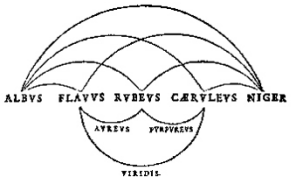
FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

10.11.2003

Ein Blick in die Geschichte der Farbsysteme



Das Farbsystem von Franciscus Aguilonius stammt aus dem Jahr 1613.

Von Aristoteles über Goethe bis in die Gegenwart: Die Ordnung der Farben beschäftigt Gelehrte und Wissenschaftler seit vielen hundert Jahren

Aristoteles machte sich bereits Gedanken zur Ordnung der Farben, doch die ersten Farbsysteme entstanden erst im 17. Jahrhundert. Schon bald erkannten die Gelehrten, dass zu einer vollständigen Darstellung dreidimensionale Systeme nötig sind. So entwickelten sie Farbenkugeln und Farbenpyramiden, wie sie auch Goethe in seiner Farbenlehre beschrieb. Auf diesem Wissen aufbauend entstanden schließlich die vielseitig einsetzbaren modernen Farbsysteme.

Schon die Philosophen der Antike stellten Überlegungen zu Farben, Farbmischungen und möglichen Systematisierungen an. Aristoteles versuchte zum Beispiel, Farben zu mischen, indem er Licht durch bunte Glasstücke fallen ließ. Weiterhin stellte er allgemeine Beobachtungen über das Verhalten von Farben unter verschiedenen Bedingungen an. Auch Platon machte sich Vorstellungen über Farben, die allerdings mit heutigen Theorien wenig gemeinsam haben. Ebenso versuchte Leonardo da Vinci später, eine Ordnung in Farben zu bringen. Er erkannte wohl als Erster den Unterschied von primären Grundfarben und sekundären Farben, die aus primären mischbar sind.
Das erste Farbsystem, das diese Bezeichnung tatsächlich verdient, stammt vermutlich aus dem frühen 17. Jahrhundert von dem nordischen Astronomen Aron Sigfrid Forsius. Er entwickelte ausgehend von einem Farbenkreis aus 16 Farben eine Figur, die dreidimensional interpretierbar ist und Farbverläufe nach Weiß und Schwarz enthält. Jedoch beruht seine Farbordnung nicht auf einer Sortierung der Spektralfarben nach Ähnlichkeit. Forsius versuchte vielmehr, Weiß, Grau, Schwarz und Braun in den zugrundeliegenden zweidimensionalen Farbenkreis mit einzubeziehen, weshalb seine „Farbenkugel“ nach heutigem Verständnis nicht ganz richtig erscheint.

Ungefähr zur gleichen Zeit entwickelte der belgische Jesuitenpater Franciscus Aguilonius ein sehr interessantes Farbsystem, an dessen Entwicklung mit hoher Wahrscheinlichkeit auch der berühmte Maler Peter Paul Rubens beteiligt war. Oberflächlich betrachtet ist das System kaum außergewöhnlich, denn es handelt sich lediglich um eine zweidimensionale Strichzeichnung. Diese verwandelt sich aber mit etwas räumlichem Vorstellungsvermögen in ein dreidimensionales System, das weit moderneren Farbsystemen erstaunlich nahe kommt.

Im späten 17. Jahrhundert beschäftigte sich Isaak Newton mit Licht und Farbe. Nachdem er Sonnenlicht mit Hilfe eines Prismas aufgespalten hatte, entwickelte er einen Farbenkreis, in dem er erstmals Weiß und Schwarz aus der Sortierung der Farben herausnahm und die restlichen Farben kreisförmig anordnete. In die Mitte dieses Kreises platzierte Newton die Farbe Weiß, um auszudrücken, dass die Summe aller Farben im Kreis Weiß ergibt. Newton ordnete die Farben additiv an. Seine Ansicht, dass alle Farben Weiß ergeben sollten, wurde später von Johann Wolfgang von Goethe vielfach verspottet. Für ihn waren die üblichen subtraktiven Methoden weitaus einsichtiger, bei denen durch die Mischung der Grundfarben ein schmutziges Grau entsteht.

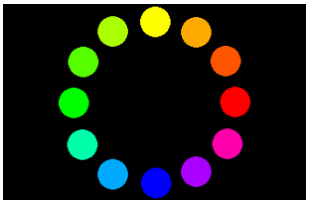
Im späten 18. Jahrhundert finden sich weitere interessante Farbsysteme. Johann Heinrich Lambert konzipierte 1772 seine zur praktischen Anwendung bestimmte Farbenpyramide. In diesem System lässt Lambert 45 kräftige Farben nach oben hin immer heller werden. Aufgrund der zunehmenden Helligkeit nimmt die Zahl der Farben nach oben hin ab, so dass eine Pyramide entsteht, an deren Spitze nur noch Weiß steht.

Fasziniert von Farben und deren möglicher Systematisierung schuf dann Philipp Otto Runge im frühen 19. Jahrhundert seine Farbenkugel. Bei seinen Studien bereits vorhandener Farbsysteme stieß Runge auch auf die Lambertsche Farbenpyramide, die ihn möglicherweise sogar auf die Idee brachte, ein System in drei Dimensionen zu entwickeln. In seiner Kugel sind die kräftigen Spektralfarben auf dem Äquator angeordnet. Zum Nordpol hin werden sie immer heller bis zum Weiß, zum Südpol immer dunkler bis zum Schwarz, während sie Richtung Erdachse ihre Sättigung verlieren, also immer mehr ins Graue gehen.
Alle erwähnten Farbsysteme sind in Goethes Farbenlehre zu finden, in der er sich ausführlich mit den verschiedenen Theorien der Farbenlehre beschäftigte. Im historischen Teil seiner Schriften zur Farbenlehre liefert Goethe den ersten umfassenden Überblick über die verschiedenen Vorstellungen von Farbe. Angefangen bei den alten Griechen und Römern stellt er auch viele Farbsysteme aus dem 16., 17. und 18. Jahrhundert vor. Er behandelt die Farbtheorien, indem er sie und teilweise auch ihre Erschaffer vorstellt und gegebenenfalls kommentiert.
Bei den modernen Farbsystemen wird unterschieden zwischen Systemen, die auf der Grundlage subtraktiver Farbmischung und solchen, die auf Grundlagen additiver Farbmischung basieren. Es gibt eine Vielfalt unterschiedlicher Systeme, die teilweise technischer Natur sind und Anwendung in der Industrie finden. Teilweise beziehen die modernen Farbsysteme aber auch psychologische beziehungsweise empfindungsgemäße Aspekte des Farbensehens in die Systematisierung der Farben mit ein.

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

03.12.2003

Farbsysteme bringen Ordnung in die Vielfalt der Farben



Der Farbkreis ist das grundlegendste aller Farbsysteme: Das obere und untere Ende des sichtbaren Spektrums schließen sich bei Rot und Violett zu einem Kreis.

Systeme reichen vom einfachen Farbenkreis bis zur ausgeklügelten dreidimensionalen Ordnung

Der Farbenkreis ist das einfachste aller Farbsysteme: Er entsteht, wenn Menschen die Farben des Spektrums nach ihrer Ähnlichkeit sortieren sollen. Bei Rot am einen und Violett am anderen Ende des Spektrums treffen die beiden Enden des sichtbaren Bereichs wieder zusammen. Die ungeheure Vielfalt der Farben lässt sich jedoch nur in dreidimensionalen Farbsystemen darstellen. Mehr als siebzig solcher Systeme sind heute bekannt.

Das in der menschlichen Wahrnehmung als weiß empfundene Sonnenlicht besteht in Wirklichkeit aus vielen einzelnen Farben. Sichtbar werden diese beim Durchgang durch ein Prisma, welches das weiße Licht in seine Spektralfarben zerlegt: Sie gehen von Rot über Orange, Gelb, Grün und Blau bis zum Violett kontinuierlich ineinander über. Jenseits von Rot und Violett gibt es für das menschliche Auge unsichtbare Lichtwellen: Infrarot und Ultraviolett.
Wenn farbtüchtige Versuchspersonen die Farben dieses physikalischen Spektrums nach ihrer Ähnlichkeit sortieren sollen, so ordnen diese nahezu immer alle Farben in einem kontinuierlichen Farbenkreis an. Die beiden Enden des Spektrums Rot und Violett ähneln sich und werden daher nebeneinander sortiert. Dass die Töne immer auf diese Weise angeordnet werden, ist auf die drei Typen von Lichtrezeptoren in der Netzhaut des menschlichen Auges zurückzuführen und auf die Art und Weise, in der diese Licht verschiedener Farben registrieren. Das auf Rot reagierende Molekül reagiert auch ein wenig auf Blau, weshalb sich die Farben an den beiden Enden des sichtbaren Spektrums zu einem Kreis zusammenschließen.
Doch ein simpler Farbenkreis reicht lange nicht aus, um die ungeheure Vielfalt aller Farben darzustellen, da lediglich die hochgesättigten, kräftigen Töne der Spektralfarben in ihm vorkommen. So fehlen beispielsweise Braun- oder Pastelltöne. Diese ins Helle oder ins Dunkle abweichenden Farbnuancen können erreicht werden, indem Sättigung und Helligkeit der Grundtöne variiert werden. Wird also der Farbenkreis ins Dreidimensionale ergänzt, indem die einzelnen Farben kontinuierlich heller, dunkler beziehungsweise weniger kräftig, also grauer werden, entsteht ein weit komplexeres System. Eine solche systematische Ordnung von Farben nach ihrer Ähnlichkeit heißt auch Farbsystem.

Die von Philipp Otto Runge Anfang des 19. Jahrhunderts entwickelte Farbenkugel zum Beispiel ist ein solches dreidimensionales System. Die Spektralfarben sind auf dem Äquator der Kugel angeordnet. Nach oben Richtung Nordpol werden die Farbtöne immer heller bis zum Weiß, nach unten zum Südpol immer dunkler bis zum Schwarz. Zum Mittelpunkt der Kugel nimmt die Sättigung der Farben ab, so dass auf der Erdachse die Grautöne von Schwarz nach Weiß angeordnet sind.

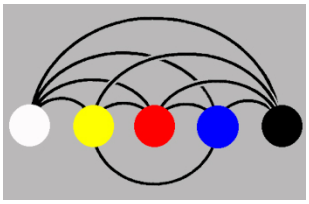
Diese geordnete Sammlung von Farben entsteht entweder durch subjektive Beurteilung und Sortierung von Farben oder durch Verwendung objektiver Methoden. Außerdem kann unterschieden werden zwischen Farbsystemen, die nach den Kriterien subtraktiver Farbmischung aufgebaut wurden, und solchen, die nach additiver Farbmischung konzipiert wurden. Die meisten historischen Systeme sind subtraktiver Natur. Das heißt, die Farben wurden durch Mischung und Sortierung von Pigmenten kreiert. Dabei ist der Unterschied zwischen primären Grundfarben und sekundären Farben zu beachten, die aus den primären mischbar sind. Bei additiver Farbmischung werden dagegen die Spektren einzelner Farben addiert, um andere Farbtöne hervorzubringen.

Bis heute sind mehr als siebzig verschiedene Farbsysteme bekannt. Alle bringen eine Ordnung in die Vielfalt der Farben, damit zum Beispiel verwendete Farben leicht wiedergefunden, Mischungsverhältnisse direkt rekonstruiert oder auch Farben katalogisiert werden können. Gerade die Modelle des vergangenen Jahrhunderts sind oft eher technischer Natur und in der Industrie praktisch einsetzbar. Manche erklären aber auch farbpsychologische Aspekte. Farbsysteme stellen immer einen Vergleichskatalog für Farben dar, in dem Farben in Farbton, Sättigung und Helligkeit verglichen und eingeordnet werden können.

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

10.03.2004

Aus zwei Dimensionen werden drei: Das Farbsystem des Franciscus Aguilonius



Das Aguilonius-System: Die Bögen symbolisieren die Beziehungen der Farben untereinander.

Der Gelehrte schuf Anfang des 17. Jahrhunderts eine Ordnung der Farben, die ihrer Zeit weit voraus war

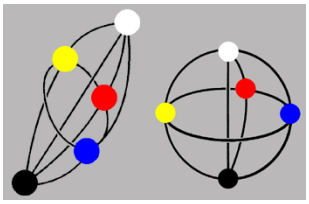
Der Physiker und Mathematiker Franciscus Aguilonius schuf Anfang des 17. Jahrhunderts ein Farbsystem, das modernen Farbsystemen in nichts nachsteht. Obwohl seine Ordnung wie ein zweidimensionales Schema aussieht, setzt es die Farben dennoch wie in modernen dreidimensionalen Systemen zueinander in Beziehung. Mit wenigen „Handgriffen“ kann das Schema auch tatsächlich in ein dreidimensionales System verwandelt werden.

Auf den ersten Blick sieht das Farbsystem des Franciscus Aguilonius recht simpel aus: In einer zweidimensionalen Darstellung setzt Aguilonius die einfachen Farben Weiß, Gelb, Rot, Blau und Schwarz sowie die zusammengesetzten Farben Grün, Gold und Purpur zueinander in Beziehung. Äußere Punkte sind in seiner Anordnung Weiß und Schwarz. Die anderen Farben platziert er als mittlere Farben zwischen diesen beiden Polen. Alle übrigen Farben seien nach ihrer Ähnlichkeit dazwischen zu ordnen wie Mischfarben, schreibt der Gelehrte im dazugehörigen Text.
In seinem 1613 erschienenen Werk über die Optik beschreibt Aguilonius weiterhin, wie Weiß oder Schwarz mit den mittleren Farben „gefällige Verbindungen“ eingehen und sie entweder verstärken oder abschwächen, jedoch nicht die Farbart verändern können. In der modernen Terminologie würde dies mit einer Änderung von Sättigung und Helligkeit bezeichnet werden. Erst bei einem Übergang von einer der mittleren Farben zur nächsten, benachbarten ändert sich der Farbton.
In Zusammenhang mit seinem Farbordnungssystem beschreibt Aguilonius auch drei Arten der Farbmischung und war sich deren tückischer Natur vermutlich wohl bewusst: Zunächst erwähnt er mit der Mischung von Farbstoffen die subtraktive Farbmischung, dann eine recht komplizierte Mischung von farbigem Licht und Farbstoffen und schließlich mit dem Konfettieffekt auch die additive Farbmischung.
Bei der Entwicklung seines Farbsystems hatte Aguilonius höchstwahrscheinlich die additive Farbmischung im Blick. Es ging ihm eigentlich nicht um Farbstoffe, sondern um die Farbwahrnehmung oder Farbempfindung: „Von jenen wahrgenommenen Arten von Farbe ist die Rede, die allein unser Geist von der Materie getrennt erfasst, und nicht von denen, die wir als Teil der Dinge sehen.„Zudem unterstellt er, dass alle Farben wie Mischfarben nach ihrer Ähnlichkeit zwischen die Eingangsfarben geordnet werden können bei der Mischung von Farbstoffen hätte er nicht davon ausgehen können, dass eine Mischfarbe tatsächlich so aussieht, als stünde sie zwischen ihren Ausgangsfarben.

Aguilonius hat in seinem zweidimensionalen Schema ein System aller möglichen Farbwahrnehmungen nach ästhetischen Kriterien geschaffen, das moderneren Farbsystemen in nichts nachsteht. Alle modernen Systeme sind jedoch dreidimensional, da sie die Ähnlichkeitsbeziehungen zwischen den Farben geometrisch abbilden. Doch Aguilonius flaches System lässt sich durch eine simple topologische Transformation umwandeln, wie Christoph von Campenhausen, emeritierter Professor der Universität Mainz herausgefunden hat. So entsteht ein dreidimensionales System, das die selben Nachbarschaftsbeziehungen der Farben untereinander besitzt.

Dazu stelle man sich am besten vor, dass die Bögen des Farbsystems aus biegsamem Draht bestehen und die vom weißen Pol ausgehenden Drähte unter denen des schwarzen Pols liegen. Die beiden Bögen zwischen Gelb und Rot und zwischen Rot und Blau werden nach oben weggeklappt, sodass die mittleren Farben nun eine leicht herzförmige Öffnung bilden (siehe Abbildung). Durch diesen Farbkreis kann nun der schwarze Pol hindurchgesteckt und nach unten gezogen werden. Nach Zusammenstauchung des daraus entstehenden Körpers ergibt sich ein dreidimensionales Farbsystem, das eine verblüffende Ähnlichkeit (siehe Abbildung) mit weit jüngeren Systemen wie zum Beispiel der Rungekugel aufweist.

Die Beziehungen zwischen den einzelnen Farben hat Aguilonius also genauso verstanden, wie sie auch in heutigen Farbsystemen dargestellt werden. Da das Denken in räumlichen Diagrammen 1613 noch nicht üblich war, sondern erst später entstand, wählte er für die Darstellung ein Netzwerk aus Verbindungslinien. Unklar ist, wie sehr der Maler Peter Paul Rubens, der mehrere Illustrationen in Aguilonius‘Werk geschaffen hat, Einfluss auf die Konstruktion des Farbsystems genommen hat. Es spricht jedoch einiges dafür, dass Rubens an der Konstruktion der Zeichnung zumindest beteiligt war.

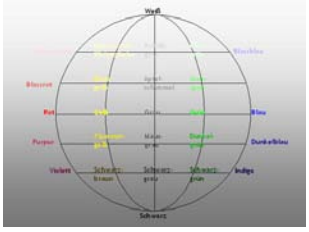


Das Aguilonius-System nach seiner Transformation in ein dreidimensionales System: Nach der Zusammenstauchung des zunächst entstehenden Körpers (links) entsteht ein kugelförmiger Farbkörper, der mit modernen Farbsystemen äquivalent ist (rechts).

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

22.08.2007

Das Farbsystem des Aron Sigfrid Forsius



In Forsius Farbsystem sind die Farben auf Bögen zwischen Weiß und Schwarz aufgespannt. Grafik: ab

Dem finnisch-schwedischen Astronomen gelang 1611 mit seiner Farbkugel der Brückenschlag zwischen Antike und Moderne

Ruhm erntete er nicht zu Lebzeiten, denn seine Beschreibungen wurden erst über dreihundert Jahre später in der Königlichen Bibliothek in Stockholm wiederentdeckt: Der finnisch-schwedische Gelehrte Aron Sigfrid Forsius schuf 1611 das erste Farbsystem. Der breiten Öffentlichkeit bekannt wurde das Werk erst 1969, als es beim ersten Kongress der International Color Association vorgestellt wurde. Das kugelförmige Modell enthält als Primärfarben Weiß und Schwarz. Aus ihnen entspringen seiner Auffassung nach alle anderen Farben. Dabei wählte er als Grundfarben Gelb, Rot, Grün und Blau, die er zwischen das Weiß und das Schwarz einordnete und ihnen verschiedene Graustufen verlieh der erste Versuch, eine Grauskala von Hell nach Dunkel einzuführen.

In Finnland geboren, in Schweden 1603 zum Professor für Astronomie ernannt, war Aron Sigfrid Forsius eher ein umstrittener Gelehrter. Er betätigte sich nicht nur als forschender Wissenschaftler, sondern widmete sich später mystischen Betrachtungen und begann zu predigen. 1619 wurde er seines Amtes enthoben, weil er astrologische Weissagungen vorgenommen haben soll.

Nichtsdestotrotz hatte er 1611 als erster ein Farbsystem entwickelt. Zwei Jahre später schon veröffentlichte der belgische Jesuit Franciscus Aguilonius sein mit Rundbögen ausgestattetes Farbsystem und fast zwanzig Jahre später erschien der erste gedruckte Farbenkreis im medizinischen Werk des Engländers Robert Fludd. Zwar kamen Fludd und Aguilonius früher zu Ruhm. Doch Forsius Gedanken als Wissenschaftler zu den Farben sind für die damalige Zeit durchaus spannend: „Unter den Farben gibt es zwei Primärfarben, Weiß und Schwarz, in denen alle anderen ihren Ursprung haben“, lautet einer seiner Kernsätze.

Damit zählte Forsius ebenso wie Leonardo da Vinci hundert Jahre vor ihm Weiß und Schwarz zu den Farben. Sie stellte er an die jeweiligen Pole seines Farbkreises. Und sie bestimmen von oben (Weiß) nach unten (Schwarz) seine Grauskala. Zwischen ihnen spannen sich von links nach rechts die anderen Farbtöne auf, die aus den Grundfarben Gelb, Rot, Blau und Grün entspringen. Rot ordnete Forsius mit all seinen Schattierungen auf der linken Kreisseite an, Blau auf der Rechten. Zwischen ihnen lag das Gelb rechts vom Rot und das Grün links vom Blau. In der Mitte war das Grau mit all seinen Abstufungen.

Forsius kommentiert sein Diagramm folgendermaßen: „Wenn man aber den Ursprung und die Beziehung der Farben richtig betrachten will, dann muss man von den fünf grundlegenden Mittelfarben ausgehen, die Rot, Blau, Grün, Gelb und Grau aus Weiß und Schwarz sind, und man muss ihre Abstufungen beachten, wenn sie entweder durch ihre Blässe näher an das Weiße rücken oder durch ihre Dunkelheit näher an das Schwarze.„Damit präsentierte er als erster neben den vier Buntfarben gleichzeitig ihre Grauskala. Die Farbnamen wählte er dabei jedoch recht mystisch. Sie reichen von „Lebensfarbe“ und „Apfelschimmel“ bis hin zu „Flammengelb“ und „Himmelsblau“.

Mit seiner Farbkugel war Forsius dem Wunsch, eine umfassende Farbskala aufzustellen, schon sehr nahe gekommen. Die beiden Parameter Farbton und Helligkeit konnte jedoch auch er noch nicht zufriedenstellend in Einklang bringen. (ab)

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

13.02.2008

Kreis aus sieben Farben

Newtons Farbkreis besteht aus sieben Farben und lehnt sich damit an die sieben Töne der dorischen Tonleiter an.

Isaak Newton bog das farbige Spektrum aus einem Prisma zu einem kreisförmigen Farbsystem

Mit einem Prisma fing alles an: Als der Naturwissenschaftler Isaak Newton im Jahr 1671 Sonnenlicht durch ein solches Dreieck aus Glas fallen ließ, begann er zu begreifen, dass weißes Licht keineswegs so rein ist, wie viele Menschen bisher glaubten. Das weiße Licht spaltete sich in mehrere Farben auf und muss daher aus einer Mischung mehrerer Farben bestehen, schloss Newton. Diese Erkenntnis bildete später eine Grundlage seines Farbsystems: dem aus sieben Farben bestehenden Newtonschen Farbkreis, der weder Weiß noch Schwarz kennt.

Isaak Newton war keineswegs der erste, der mit Licht in einem Prisma experimentiert hatte. Bereits 1648 hatte der böhmische Physiker Johannes Marcus Marci Sonnenlicht durch ein Prisma gelenkt und die Aufspaltung in die Spektralfarben vom Rot über Orange, Gelb, Grün und Blau bis hin zum Violett beobachtet. Marci hatte auch bemerkt, dass sich dieses farbige Licht nicht weiter zerlegen ließ eine Tatsache, die auch Newton in Experimenten nachweisen konnte: Der Physiker, der vor der in London drohenden Pest auf den ländlich gelegenen elterlichen Hof geflüchtet war, baute hinter dem ersten Prisma ein zweites auf und erkannte, dass das Licht dadurch zwar ebenfalls abgelenkt, jedoch nicht mehr aufgespaltet wurde.
Farben bestehen daher nicht aus verändertem weißen Licht, schloss Newton, sondern sie lassen umgekehrt weißes Licht entstehen, wenn sie gemischt werden. Damit widerlegte er den bis dahin von vielen Naturforschern gepflegten Glauben, nachdem der Ursprung aller Farben weißes, reines Licht sei, das durch Beimengungen von Dunkelheit getrübt wird. Seine „neue Theorie des Lichts und der Farben“ stellte er 1672 in einem Aufsatz der Royal Society in London vor.
Die Aufspaltung des weißen Lichts in seine spektralen Bestandteile kommt durch die je nach Farbe unterschiedliche Ablenkung an den Flächen des Prismas zustande das erkannte auch Newton. Doch warum war die Ablenkung von blauem Licht größer als die von rotem? Diese Frage versuchte der Physiker in seinem 1704 erschienenen Werk „Opticks“ zu beantworten. Darin machte sich Newton Gedanken zur grundlegenden Natur des Lichts und kam zu dem Schluss, dass es aus winzigen Teilchen besteht, so genannten Korpuskeln. Doch richtig erklärt werden konnte die Aufspaltung des Lichts erste viele Jahre später über den Zusammenhang zwischen Wellenlänge und Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichts in einem Medium.

Bis heute von Bedeutung ist jedoch der ebenfalls in „Opticks“ dargestellte Newtonsche Farbkreis, der auf im Grunde eher unphysikalischen Annahmen beruht: Das auf einer Geraden liegende, mithilfe des Prismas erzeugte Farbspektrum bog Newton zu einem Kreis, bei dem Violett und Rot nebeneinanderliegen. Diese beiden Farben werden nur in der menschlichen Wahrnehmung als verwandt empfunden physikalisch sind sie so weit voneinander entfernt wie kein anderes Farbpaar im Spektrum des sichtbaren Lichts.
Die zweite aus der Wahrnehmung heraus entstandene Charakteristik des Farbkreises ist die Zahl der enthaltenen Farben. Newton war von der Analogie von hörbaren Tönen und Farben überzeugt und wählte daher aus dem Spektrum des sichtbaren Lichts entsprechend den sieben Tönen der dorischen Tonleiter genau sieben Farben aus: Purpur, Indigo, Blau, Grün, Gelb, Gelbrot, Rot. Besonderheit des Newtonschen Farbkreises ist das völlige Fehlen von Weiß und Schwarz. Diese Tatsache trägt Newtons Erkenntnis Rechnung, nach der Weiß nichts anderes ist als eine Mischung aller Spektralfarben und Schwarz die Abwesenheit jeglichen Lichts.
Zu den heftigsten Kritikern dieser Sichtweise gehörte später Johann Wolfgang von Goethe, der in seiner Farbenlehre einen ganz anderen Zugang zur Natur der Farbe suchte. Goethe ging in seinem Ansatz vom Menschen aus, in dessen Anschauung Weiß die einfache, natürliche Form des Lichts ist, da es ohne Aufwand verfügbar ist. Aus dem Weiß entsteht durch Abschwächung Gelb, ebenso wie aus dem Schwarz das Blau hervorgeht. Gelb und Blau bilden bei Goethe die Urpolarität der Farben, aus der alle anderen Farben entstehen. (ud)

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

12.05.2004

Historisches Farbsystem mit Gebrauchswert: die Lambertsche Farbenpyramide

Die Farbenpyramide nach Lambert. Auf der Unterkante der Pyramide sind zwölf häufig gebrauchte Malerfarben zum Vergleich dargestellt: Neapolitanisches Gelb, Königsgelb/ Aurum, Rauchgelb, Bergblau, Schmalte, Indigo, Lampenschwarz, Saftgrün, Berggrün, Grünspan, Zinnober und Florentinerlack.

Das erste dreidimensionale Farbsystem entstand bereits Ende des 18. Jahrhunderts und sollte Händlern und ihren Kunden den Umgang mit Farben erleichtern

Das erste bekannte, offensichtlich dreidimensionale Farbsystem schuf der Mathematiker, Physiker, Astronom und Philosoph Johann Heinrich Lambert im Jahr 1772. Mit seiner Farbenpyramide entwarf der Gelehrte eine Farbmusterkarte, die Textilhändlern, Färbern, Malern und Druckern den Umgang mit Farben erleichtern sollte. Sie ist daher ein sehr praxisorientiertes System, welches das schnelle und unkomplizierte Einordnen von Farben ermöglicht.

Insgesamt 107 Farben ordnete Lambert in einer Pyramide mit sieben dreieckigen Etagen an. Dazu kommt das Weiß an der Spitze der Pyramide. Er entwarf das System in Form eines offenen, dreieckigen, in Fächer eingeteilten Kastens in perspektivischer Darstellung. An den Eckpunkten der jeweiligen Dreiecke befinden sich Felder mit den Grundfarben Rot, Blau und Gelb, genauer Carmin, Berlinerblau und Gummigutt. Diese Grundfarben werden auf den übrigen Feldern der einzelnen Etagen in genau definierten Verhältnissen miteinander gemischt. So wird der Mischung zum Beispiel auf jedem Feld auf dem Weg zwischen den Farben Gelb und Rot ein Anteil Gelb weniger und ein Anteil Rot mehr hinzugefügt.
Die unterste Ebene enthält 45 Felder. Es befinden sich je 7 Mischfarben zwischen den Grundfarben und 21 Farbfelder in der Mitte. Das darüber liegende Dreieck hat insgesamt 28 Felder mit jeweils 5 Mischungen zwischen den Grundfarben und mit 10 Farben in der Mitte. Im dritten Dreieck sind es noch 15 Farbfelder mit 3 Mischfarben zwischen Rot, Gelb und Blau sowie 3 Feldern in der Mitte, im vierten 10 Farben mit 2 Mischfarben an den Kanten und einem Mittelfeld. Auf der fünften Etage sind die Grundfarben mit ihren Mischfarben Orange, Grün und Violett vertreten, während die sechste Ebene nur noch aus Rot, Gelb und Blau besteht. In der siebten Etage verlieren sich die Farben in einem einzigen Feld: Weiß.
Während die Farben in der untersten Ebene noch sehr dunkel und kräftig sind, werden die Töne zur Spitze der Pyramide hin immer heller bis zum Weiß. Zur Mitte der Dreiecke hin werden die Farben durch die Mischung untereinander zunehmend ungesättigter, so dass im Mittelpunkt eine Unbuntachse von Schwarz nach Weiß entsteht.
Lambert betrachtete die Gesamtheit der Farben als ein Kontinuum aus unendlich kleinen Stufen. Er wählte für seine Farbenpyramide eine Einteilung, die zwar klein genug zum praktischen Gebrauch war, jedoch nicht so klein, dass die Unterschiede zwischen den einzelnen Farben nicht mehr deutlich wahrnehmbar sind. Außerdem geht aus Lamberts Aufzeichnungen hervor, dass er einen Unterschied zwischen additiver und subtraktiver Farbmischung erahnte so führte er zum Beispiel Versuche durch, bei denen er Licht durch Prismen fallen ließ und die bunten Lichtstreifen additiv miteinander mischte. Seine Farbenpyramide beruht aber auf rein subtraktiver Farbmischung.

In seine Überlegungen flossen auch die von dem Göttinger Mathematiker und Astronomen Tobias Mayer entwickelten Farbendreiecke ein. Auch Mayer definierte die drei Hauptfarben Rot, Gelb und Blau und mischte sie in einem Dreieck untereinander. So erhielt er 91 Farben. Durch zusätzliche Vermischung mit Schwarz und Weiß in jeweils vier Abstufungen gelangt er zu insgesamt 819 Farbtönen. Allerdings ordnete Mayer seine Farbendreiecke nicht explizit in einem dreidimensionalen Schema.

Im Jahr 1772 veröffentlichte Lambert sein Werk über die von ihm konstruierte Farbenpyramide. Er hoffte, der Gebrauch seiner Pyramide würde die Kommunikation zwischen Kaufleuten und Käufern über eine bestimmte Farbe oder gewünschte Farbzusammenstellungen vereinfachen. Sein System stellte zudem eine Hilfe für Färber dar, Stoffe und Muster zu gestalten und das einfache Einordnen und Wiedererkennen von Farben durch das Merken des Farbortes auf der Pyramide zu ermöglichen. Auch Maler und Drucker sollten es mit der Farbpyramide leichter haben, Farben erneut zu treffen, ohne lange herumprobieren zu müssen.

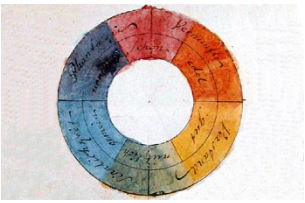
Lambert verfolgte mit der Entwicklung seiner Farbenpyramide die gleichen Ziele wie Philipp Otto Runge. Beide wollten ein umfassendes Farbsystem erstellen, was Malern und allen anderen Menschen, die mit der Auswahl und Verwendung von Farben zu tun haben, den Umgang mit diesen erleichtern sollte. Während Lamberts Pyramide einen mehr praktischen Umgang mit Farben realisiert, indem jede vorkommende Farbe direkt durch ihre Nummerierung ansprechbar ist, stellt die Farbenkugel von Runge ein umfassendes Bild der Farben mit ihren Abstufungen ins Helle und Dunkle dar.

Da Lamberts Grundfarben schon sehr dunkel gewählt sind, ist es in seinem System nicht mehr nötig beziehungsweise möglich, die Farben ins Schwarze laufen zu lassen. Dies wird bereits im untersten Dreieck vollzogen. Zwar begreift auch Lambert die Vielfalt der Farben als Kontinuum, aber in der Beobachtung der Rungeschen Farbenkugel wird dieses Kontinuum durch die fließenden Übergänge der Farbtöne ineinander deutlicher zum Ausdruck gebracht. Runge nahm Lamberts dreidimensionale Darstellungsweise als Inspiration und perfektionierte die Darstellung der Zusammenhänge zwischen den Farben auf eine Art und Weise, die auch heute noch aktuell ist.

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

11.05.2005

Goethes Farbenlehre: Ein Meilenstein in der Erkenntnis von Farbe



Goethes Farbkreis ist eines der zentralen Elemente seiner Farbtheorie. Er beruht auf dem Gegenüber von polaren Gegensätzen. Das Original dieses Kreises befindet sich heute im Frankfurter Goethe-Museum.

Die sinnliche Wahrnehmung von Harmonie diente dem Dichter als Grundlage seiner Theorie

Johann Wolfgang von Goethe hat im Laufe seines Lebens rund 2.000 Seiten zum Thema Farbe zu Papier gebracht, die überwiegend zwischen 1808 und 1810 veröffentlicht wurden. Auch wenn sich Goethe in seinen Erklärungen teilweise irrte, ist seine Farbenlehre und ihr Ansatz, Farbe aus der Naturerkenntnis heraus zu erklären, heute durchaus noch relevant. Der Dichterfürst selbst soll seine Farbenlehre sogar für sein Hauptwerk gehalten haben noch vor seinen großen dichterischen Werken.

Seit seiner Reise nach Italien, bei der ihn das Blau des Himmels und die farbenprächtigen Werke dort arbeitender Maler begeisterten, war Goethe fasziniert von Farben und beschäftigte sich fortan intensiv mit dieser Thematik. Er führte etwa zahlreiche Versuche durch, zum Beispiel mit Prismen, und schuf mit seiner Farbenlehre seine umfassendste naturwissenschaftliche Arbeit. Im Mittelpunkt seiner Ausführungen stand dabei weniger die Physik oder eine theoretisch-wissenschaftliche Beschreibung von Licht und Farbe. Vielmehr schuf er eine aus der Erkenntnis der Natur abgeleitete Theorie, in der Sinnlichkeit, Harmonie und die Sinneswahrnehmung von Licht und Farbe eine zentrale Rolle spielen.
Er verfasste sein Werk „Zur Farbenlehre“ in vier Teilen: Im „Entwurf einer Farbenlehre“ legt Goethe seine Vorstellung einer Farbenlehre vor. In der „Enthüllung der Theorie Newtons“ stellt er die Theorie des Physikers und Gelehrten in Frage, und versucht sogar, sie zu widerlegen. Im dritten Teil schließlich, den „Materialien zur Geschichte der Farblehre“ liefert er eine umfangreiche Wissenschaftsgeschichte und eine Diskussion des Farbverständnisses von der Antike bis in seine Zeit. Erschienen sind nur diese ersten drei Teile. Der vierte blieb unvollendet und enthält unter anderem farbige Illustrationen Goethes und einen Aufsatz des Physikers Thomas Seebeck.

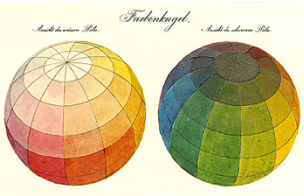
Goethe in Italien, wo sein Interesse für Farbe geweckt worden sein soll.

Eines der zentralen Elemente der Farbtheorie Goethes ist sein Farbkreis aus den Grundfarben Gelb, Blau und Rot und deren Mischfarben Grün, Orange und Violett. Seine Farbtheorie beruht auf dem polaren Gegensatz zwischen Hell und Dunkel, zwischen Licht und Finsternis zwischen Gelb und Blau. Gelb liegt demnach an der Grenze zur Helligkeit und Blau an der Grenze zur Dunkelheit. Alle anderen Farben entstehen aus einer Mischung dieser beiden Pole beziehungsweise einer Steigerung der beiden Pole durch die Beimischung von Rot bis zum reinen Rot im Scheitelpunkt des Kreises. Den linken, von Blau nach Rot verlaufenden Teil des Farbkreises bezeichnete er als die Minusseite, den rechten, von Gelb nach Rot verlaufenden Teil als die Plusseite. Grün im unteren Teil des Farbkreises ist schlicht die Mischung aus Gelb und Blau.
Die Farbenlehre ist ein wesentlicher Teilaspekt von Goethes ganzheitlicher, naturwissenschaftlich geprägter Weltanschauung. Es ging ihm dabei auch stark um die „sinnliche und sittliche Wirkung“ der einzelnen Farben und berührte damit auch Aspekte der Farbpsychologie. So schrieb er den Farbtönen übergeordnete Eigenschaften zu: Blau etwa verband er mit Verstand, Gelb mit Vernunft, Grün mit Sinnlichkeit und Rot mit Phantasie. Die Plusseite ordnete er unter anderem den Begriffen Licht, Wärme und Nähe zu. Sie stimmen seiner Beschreibung nach regsam, lebhaft und strebend. Dagegen verband er die Minusseite mit Schatten, Dunkel und Ferne und unruhigen, weichen und sehnenden Empfindungen.
Goethe pflegte einen umfassenden Dialog mit vielen Zeitgenossen, die sich wie er mit Farben beschäftigten. Darunter waren etwa der Dichter Friedrich von Schiller, der Physiker und Philosoph Georg Christoph von Lichtenberg und der Maler Phillipp Otto Runge. Auf allgemeine Anerkennung stieß Goethe mit seinen Ausführungen allerdings nicht zumal seine Theorie mitunter kaum zu verstehen ist. Behauptete er zudem noch beharrlich, Newton hätte sich mit seiner Erklärung geirrt, weißes Licht enthalte alle Farben. Mit diesem Einwand lag Goethe eindeutig falsch. So blieb Goethes Farbenlehre Zeit seines Lebens und lange darüber hinaus umstritten und in vielen Aspekten unverstanden.
Heute werden in den Farbenlehren von Goethe und Newton eher zwei Theorien gesehen, die aus völlig unterschiedlichen Ansätzen hervorgehen und sich eher ergänzen als widersprechen. Sie sind einmal aus der Naturerkenntnis heraus entstanden und einmal aus der Sicht von Mathematik und Physik. Die Physik allein reicht eben nicht aus zur Beschreibung eines Farbeindrucks. Dazu ist das Verständnis der Sinnesphysiologie notwendig, und genau das hatte Goethe seinerzeit bereits erkannt.

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

16.01.2004

Der erste Globus der Farbe



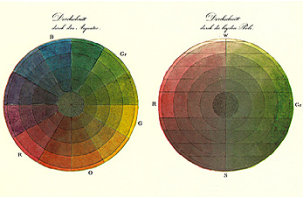
Phillip Otto Runge hat die Farben in seinem System in einem Globus angeordnet. Links die Ansicht der Kugel auf den weißen, rechts auf den schwarzen Pol.

Die Farbenkugel von Philipp Otto Runge: ein dreidimensionales und vollständiges Farbsystem

Der Maler Philipp Otto Runge ordnete im Jahre 1810 die Farben samt ihrer Abstufungen in verschiedenen Sättigungen und Helligkeiten auf einem Globus an und schuf damit die erste dreidimensionale Darstellung, die auch nach modernen Gesichtspunkten vollständig und korrekt ist. Sein Ansatz war eher intuitiv, doch mit der korrekten Umsetzung beschäftigte er sich viele Jahre lang. Stark beeinflusst wurde der Maler durch Johann Wolfgang von Goethe, mit dem er einen engen Kontakt pflegte.

Seine Farbenkugel war Philipp Otto Runges Lösungsansatz für die Problematik, welche die subtraktive Farbmischung mit sich bringt. Da die Ergebnisse subtraktiver Farbmischungen sehr schwer vorhersagbar sind, wollte er ein zuverlässiges Mischsystem erstellen, das die Reproduzierbarkeit von Mischungen gewährleisten kann. Auch die perspektivische Darstellung von Gegenständen und die damit verbundenen Helligkeitsunterschiede der Farben beschäftigten den Künstler.
Runge definiert fünf Farben als Elemente aller Mischungen: Weiß, Schwarz, Blau, Gelb, Rot. Da Weiß und Schwarz jedoch den Gegensatz von Hell und Dunkel oder Licht und Schatten darstellen und so die anderen Farben in ihrer Helligkeit zu beeinflussen vermögen, sondert er diese wieder ab und stellt sie den anderen Farben gegenüber. Auf der Erdachse verlaufen in seinem System die unbunten Grautöne von Schwarz nach Weiß. Im Mittelpunkt des Globus liegt ein vollkommen neutrales Grau.
Blau, Gelb und Rot und die aus diesen Farben resultierenden Mischfarben bilden in seinen Augen ein Kontinuum, das er auf dem Äquator seines Globus ansiedelt. Die Farben auf dem Äquator liegen in ihrer kräftigsten Ausprägung, also voll gesättigt vor. Zum Nordpol hin werden sie durch die Beimischung von Weiß immer heller und verlieren sich schließlich im Weiß. Zum Südpol hin lässt Runge die Farben durch die Beimischung von Schwarz immer dunkler werden bis zum reinen, unbunten Schwarz. In Richtung der Erdachse verlieren sie an Sättigung, bis sie sich schließlich im Grau verlieren.
Damit hat Runge ein System geschaffen, das alle möglichen Farben inklusive ihrer Abstufungen in Helligkeit und Sättigung enthält. Auch nach heutigen Gesichtspunkten ist die Rungesche Farbenkugel vollkommen korrekt. Andere Farbsysteme vor Runges Zeit weisen entweder in der Anordnung der Farben Fehler auf, sind unvollständig oder nicht offensichtlich dreidimensional.

Während Runge seine Farbenkugel entwickelte, pflegte der Maler einen intensiven Briefkontakt mit Johann Wolfgang von Goethe. Es war ihm überaus wichtig, dass sein Farbsystem mit Goethes Ansichten in Einklang stand, weshalb er ihm in seinen Briefen den ein oder anderen Entwicklungstand seiner Gedanken vorstellte. Aus diesen Briefen an Goethe geht hervor, dass Runge viele Jahre lang über ein harmonisches Farbordnungssystem nachdachte.
Die ersten klar geordneten Gedanken über die Rungesche Farbenlehre finden sich in einem Brief an Goethe vom 3. Juli 1806, der auch in der Farbenlehre Goethes wiederzufinden ist. Seine Theorie ist sehr intuitiv und bestand zu diesem Zeitpunkt lediglich aus einem Farbenkreis. Ein gutes Jahr darauf, in einem Brief vom 21. November 1807, schreibt Runge Goethe dann von seiner Idee, das Verhältnis der drei Farben zu Schwarz und Weiß durch einen Globus darzustellen. Die Anregung, ein dreidimensionales System zu wählen, bekam er vermutlich von der 1772 veröffentlichten Lambertschen Darstellung eines Farbsystems in Pyramidenform.
Im Jahre 1810 veröffentlicht Runge schließlich sein Werk über die von ihm konstruierte Farbenkugel unter dem Titel: „Farbenkugel oder Konstruktion des Verhältnisses aller Mischungen der Farben zueinander und ihrer vollständigen Affinität; mit angehängtem Versuch einer Ableitung der Harmonie in den Zusammenstellungen der Farben“. Der Künstler beschreibt detailliert die Entwicklung seines Farbkörpers, wie und warum er die Farben auf diese Weise anordnet, wie er Schwarz und Weiß in sein System einbezieht und wie er dieses schrittweise bis zu seiner vollständigen Zufriedenstellung optimiert.
Runge konstruierte sein System der Farbempfindungen offenbar nach rein ästhetischen Kriterien. Aus den Briefen an Goethe geht hervor, dass er keine Experimente durchführte, um seine Ordnung zu belegen. Sein Farbsystem beruht somit wahrscheinlich nicht auf zielgerichteten Farbmischungsversuchen, sondern auf Überlegungen zur Ordnung der Farbempfindungen, wie er sie sich vorstellte.

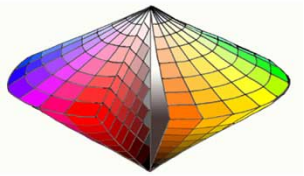


In der Rungekugel sind die Farben nicht nur auf der Oberfläche des Globus angeordnet, sondern auch im Inneren der Kugel. Links ein Querschnitt durch den Äquator, in dem zu erkennen ist, wie die Sättigung der Farben zum Mittelpunkt hin abnimmt. Rechts ein Längssschnitt durch die Pole entlang der Erdachse, in dem die Helligkeitsunterschiede zwischen Nord- und Südpol deutlich werden.

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

01.09.2004

Vision einer ästhetischen Ordnung: Der Ostwaldsche Doppelkegel



Der Ostwaldsche Doppelkegel erwächst aus einem Farbenkreis und läuft an den Spitzen in Schwarz und Weiß aus. Grafik: cp

Das Farbsystem Wilhelm Ostwalds will die Harmonie zwischen Farben in ein allgemeingültiges Gesetz fassen

Mit seinem Doppelkegel schuf Wilhelm Ostwald Anfang des vergangenen Jahrhunderts ein vielbenutztes Farbsystem. Fasziniert von der Harmonie der Farben und deren mannigfaltiger Kombinationsmöglichkeiten baute er auf dieser Ordnung der Farben eine komplette Harmonielehre auf, in der er versuchte, das angenehme oder unangenehme Empfinden von Farbkombinationen in Gesetzmäßigkeiten zu fassen.

Eine der letzten Leidenschaften Ostwalds galt den Farben. Nachdem der Nobelpreisträger 1906 seinen Lehrstuhl für Physikochemie im Alter von 53 Jahren verhältnismäßig früh verlassen und sich als freier Forscher zurückgezogen hatte, widmete er sich seit 1914 dem Studium der Farben und der ästhetischen Urteile. Er war fasziniert davon, wie exakt ein subjektives, empfindungsgemäßes Urteil über eine Farbe ausfallen kann und entwickelte auf dieser Basis sein Farbsystem in Form eines Doppelkegels. Seine Farbenfibel veröffentlichte er 1916, der erste auf seinen Überlegungen basierende Farbatlas erschien im Jahr 1917.

Ostwalds Ziel war es, Farben in einem System zu ordnen, das von der Empfindung ausgeht. Trotzdem berücksichtigte er auch die physikalischen Gegebenheiten, die einer Farbempfindung zugrunde liegen. Ostwald baute seine Ordnung rein auf Körperfarben auf, wobei er den gesamten Körperfarbenraum farbmetrisch erfassen und in einer repräsentativen Auswahl von Farben darstellen wollte. Dazu verwendete er die drei Parameter Farbgehalt, Weißgehalt und Schwarzgehalt. Jede Pigmentfarbe lässt sich nach Ostwald mit diesen drei Werten charakterisieren.

Seinem System liegt ein Farbenkreis zugrunde, der aus 24 Farbtönen besteht. Diese idealisierten, voll gesättigten Farben nennt Ostwald Vollfarben. Die einzelnen Töne kennzeichnet er mit den Zahlen 1 bis 24. Aus diesem Farbenkreis erwächst der Doppelkegel nach oben und unten in Richtung Weiß und Schwarz. In der Mitte des Körpers befindet sich die Grauachse. Von jeder Vollfarbe aus ergeben sich gemeinsam mit Weiß und Schwarz Dreiecke, die alle Abwandlungen des jeweiligen Bunttons enthalten. Eine Buchstabenkombination gibt dabei die Anteile von Vollfarbe, Weiß und Schwarz an. Die gemeinsame Grauachse, auf der die Grautöne auf einer Skala aus acht Stufen angeordnet sind, verbindet dabei alle 24 Dreiecke. Insgesamt enthält die Standardversion des Ostwaldschen Doppelkegels 680 Farben (24 Grundfarben in je 28 Abstufungen plus 8 Grautöne).

Ordnung und Harmonie hingen für Ostwald unmittelbar zusammen. Die Harmonie der Farben lag ihm besonders am Herzen. Sie war stets das Hauptziel seiner Beschäftigung mit Farbe. Als er das erste bunttongleiche Dreieck aus 28 Gelbtönen betrachtete, fiel ihm die große Harmonie dieser Ton-in-Ton-Kombination auf. Danach versuchte er, die Ursache von Farbharmonien verstandesmäßig zu begreifen und kam zu dem Ergebnis, dass die richtige Ordnung der Farben der Grund für die Harmonie sein müsste. Einerseits standen die Farben an ihrem richtigen Platz, andererseits hatten sie jeweils den gleichen Abstand voneinander. Demnach mussten laut Ostwald bestimmte Gesetze Farbharmonien bestimmen. Seiner Ansicht nach bestand ein möglichst einfacher gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen ihnen.
Diese Erkenntnis fasste er in seinem „Hauptsatz der Farbenharmonik“ zusammen: „Harmonisch oder zusammengehörig erscheinen solche Farben, deren Eigenschaften in bestimmten einfachen Beziehungen stehen.„Aufbauend auf diesem Hauptsatz und seinem Farbsystem entwickelte Ostwald seine überaus komplexe Harmonielehre.
Die Harmonielehre sieht er als den formalen Teil der Farbkunst an, der sich mit den Gesetzmäßigkeiten und Möglichkeiten der Kombination von Farben beschäftigt. Der Künstler dagegen sollte die beste Farbkombination im Hinblick auf die von ihm gewünschte Wirkung wählen und entsprechend anwenden. Mit seiner durchdachten Systematik wollte Ostwald Künstlern ein effektives Werkzeug in die Hand geben, mit dessen Hilfe sie systematisch immer neue Farbkombinationen finden konnten. Es lag ihm dabei fern, Künstler in ihrer Farbwahl einzuschränken, geschweige denn ihnen bestimmte Farbkombinationen für bestimmte Wirkungen vorzuschreiben. Sie sollten im Gegenteil mithilfe der Harmonielehre ihren Horizont und ihre Möglichkeiten erweitern, um völlig neue Kombinationsmöglichkeiten entdecken zu können.
Die Farbharmonien faszinierten Ostwald derart, dass ihm Vereine vorschwebten, in denen sich Menschen treffen und mit den mannigfaltigen Kombinationsmöglichkeiten von Farben beschäftigen, um immer wieder neue harmonische Farbzusammenstellungen zu finden ähnlich wie sich Musikbegeisterte in einem Musikverein den Harmonien der Töne widmen. Diese Vision erfüllte sich allerdings bis heute nicht.

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

14.06.2006

Farbordnung mit Gefühl

Munsells Farbsystem basiert wie viele andere Farbordnungen auf den drei Koordinaten Farbton, Helligkeit und Sättigung.

Der amerikanische Maler Albert H. Munsell schuf das erste auf menschlicher Wahrnehmung beruhende Farbsystem

Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts entwickelte der amerikanische Künstler Albert H. Munsell sein Modell zur Ordnung der Farben. Das Munsell-Farbsystem ist das erste Farbmodell, das auf der menschlichen Wahrnehmung basiert und aus psychovisuellen Experimenten abgeleitet wurde. Es war eine der Grundlagen für die ersten international akzeptierten Farbnormen und ist bis heute eines der am häufigsten genutzten Farbsysteme vor allem im nordamerikanischen Raum. Es gilt zudem als Wegbereiter für viele modernere Modelle wie etwa das DIN- oder CIE-System.

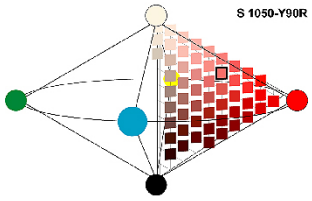
Das Munsell-Farbsystem ist wie viele andere Farbsysteme auf der Grundlage der drei Koordinaten Farb- beziehungsweise Buntton (hue), Helligkeit (value) und Sättigung (chroma) aufgebaut. Diese Modelle orientieren sich jedoch nicht an der Wahrnehmung: Werden die Zahlenwerte der Farbkoordinaten rein mathematisch in gleichen Schritten verändert, nimmt der Betrachter die daraus resultierenden Farbveränderungen keineswegs immer als gleichmäßig wahr. Diesen Mangel der rein wissenschaftlich auf theoretischen Parametern aufgebauten Modelle wollte Munsell mit seinem System beheben.
Der am 6. Januar 1858 in Boston geborene Künstler beschäftigte sich seit 1898 mit Farben und veröffentlichte im Jahr 1905 sein erstes Buch mit dem Titel „A Color Notation“. 1915 folgte sein „Atlas of the Munsell Color System“, in welchem Farbproben der Hauptfarben mit unterschiedlichen Sättigungs- und Helligkeitsgraden zu finden sind der Kern seines Farbkörpers.
Die Ordnung der Farben in Munsells System beruht darauf, dass die Abstände der einzelnen Farben als gleich empfunden werden und nicht auf rein physikalischen Einteilungsschritten. Munsell definierte seinen Farbkreis auf der Grundlage der folgenden fünf empfindungsgemäß im gleichen Abstand stehenden Farben: Rot (R), Gelb (Y), Grün (G), Blau (B) und Purpur (P). Diesen Kreis aus Hauptfarben unterteilte er weiter, sodass schließlich ein vierzigteiliger Farbkreis entstand, in dem jede einzelne Farbnuance in gleichem Abstand zur nächsten empfunden wird.

Aufbauend auf diesem Farbkreis fügte der Maler die beiden anderen Parameter Helligkeit und Sättigung klassisch in das System: Die zentrale Achse des Modells ist eine Unbuntachse, in der die Grautöne ebenso empfindungsgemäß in gleichem Abstand zueinander angeordnet sind wie alle anderen Farben. Die Bunttöne werden auf einer Skala von 0 bis 10 zur Spitze hin immer heller bis zum farblosen Weiß, nach unten immer dunkler bis zu schwarz und verlieren sich zum Innern des Körpers in Grau.
Da die Farbordnung im Munsell-Farbkörper auf der menschlichen Wahrnehmung beruht, ist er nicht symmetrisch, sondern ungleichmäßig. Die Sättigung ist nicht bei allen Farbtönen gleich verteilt: Gelb zum Beispiel wird als helle Farbe empfunden, deren Nuancen sensibler wahrgenommen werden. Daher tauchen im zum Weiß gehenden oberen Teil des Farbkörpers mehr gelbe Farbabstufungen zwischen Grauachse und maximaler Sättigung auf als in der dunkleren unteren Hälfte. Bei dem eher als dunkel wahrgenommenen Blau verhält es sich hingegen genau umgekehrt: Hier sind im zum Schwarz reichenden unteren Teil des Farbkörpers mehr Abstufungen in der Sättigung zu finden als im hellen oberen Bereich.
Die konkrete Benennung einer Farbe im Munsell-System setzt sich aus den Bezeichnungen für Buntton (H), Helligkeit (V) und Sättigung (C) zusammen: H V/C. So wird etwa ein kräftiges Rot des Bunttons 5R mit einer Helligkeit von 6 und einer Sättigung von 14 mit dem vollständigen Code 5R 6/14 definiert. Zum praktischen Vergleich etwa mit Oberflächenfarben dient schließlich der Farbatlas, in dem sämtliche Farben übersichtlich angeordnet und mit den genauen Kennungen versehen sind.

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

16.04.2004

Farbsystem auf der Basis menschlicher Wahrnehmung: Das Natural Colour System



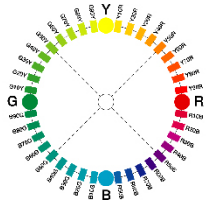
Das NCS hat die Form eines Doppelkegels. Die markierte Farbe entspricht der Farbbezeichnung S 1050-Y90R. (Das NCS-Logo ist ein eingetragenes Warenzeichen der Scandinavian Colour Institute AB. Das Natural Color System und die NCS-Bezeichnungen sind Eigentum der Scandinavian Colour Institute AB. SCI 2004)

Das schwedische Farbsystem ermöglicht die einfache Bestimmung von Farben

Mit dem Natural Colour System NCS wollen schwedische Farbforscher den Umgang mit Farben wesentlich vereinfachen. Das Farbsystem soll jedem farbtüchtigen Menschen die leichte Bestimmung von Farben ermöglichen. Die Grundlage zur Definition einer Farbe ist im NCS nicht der Vergleich zwischen verschiedenen Farben, sondern allein deren Wahrnehmung. Das System beschränkt sich damit auf die Beschreibbarkeit einer Farbe.

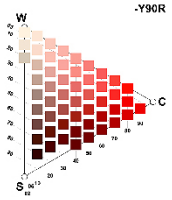
Anders Hrd und seine Kollegen griffen für das Konzept die Opponententheorie des Physiologen Ewald Hering auf, der im 19. Jahrhundert die Gegenfarbtheorie mit den Farbpaaren Gelb und Blau, Grün und Rot, Schwarz und Weiß aufstellte. Als Ausgangspunkte für seine Forschungsarbeiten zum NCS wählte Hrd zudem das Farbsystem Tryggve Johanssons, der Herings Ansatz in den dreißiger Jahren des 20. Jahrhunderts weiter entwickelt hatte, und den Farbatlas von Sven Hesselgren. Hrds Forschung begann in den sechziger Jahren. Eine erste Version des NCS lag 1968/1969 vor.
Das NCS basiert auf der grundlegenden menschlichen Farbwahrnehmung. Der Mensch empfindet sechs Farben als reine Grundfarben auch wenn diese nach Kriterien der Farbmischung nicht unbedingt alle rein sind. Das sind die unbunten Farben Weiß und Schwarz und die Bunttöne Gelb, Rot, Blau und Grün. Auf der Basis dieser sechs reinen Farben ist das NCS in Form eines Doppelkegels als logisches Farbsystem aufgebaut.
An Spitze und Basis des Doppelkegels liegen Weiß und Schwarz, zwischen denen die Unbuntachse verläuft. Im Zentrum des Doppelkegels, auf dem Äquator, sind die vier bunten Farben in gleichen Abständen zueinander in einem Farbkreis angeordnet. Die Gegenfarben liegen sich dabei gegenüber. Jedes Viertel zwischen zwei Grundfarben ist durch eine Skala, die den prozentualen Anteil einer Farbe angibt, in 100 gleiche Stufen unterteilt. So bedeutet etwa die Bezeichnung Y25R, dass es sich bei dem Farbton um ein Gelb (Y) mit 25 Prozent Rotanteil (R) handelt, die Bezeichnung Y70R, dass das Gelb 70 Prozent Rotanteil hat.

Von jedem Buntton aus ergeben sich jeweils in Verbindung mit Weiß und Schwarz Farbdreicke, Längsschnitte durch den Farbkörper. Die Basis der gleichseitigen Dreiecke ist die Unbuntachse, während an der Spitze der jeweilige Farbton in maximaler Sättigung liegt. Innerhalb des Dreiecks erhält der jeweilige Ton mehr oder weniger Sättigung und wird heller oder dunkler. Auch diese Abstufungen des Farbtons werden in Prozent angegeben.
So bekommt jede Farbe einen exakten Platz. In diesem dreidimensionalen System können damit alle Farben beschrieben und mit unmissverständlichen NCS-Bezeichnungen versehen werden. Diese Bezeichnungen orientieren sich neben dem Farbton auch daran, welchen Farbanteil, also welche Sättigung, und welchen Schwarzanteil ein Farbton besitzt.



Im Zentrum des Doppelkegels sind die vier bunten Elementarfarben in gleichen Abständen zueinander in einem Farbkreis angeordnet. (Das NCS-Logo ist ein eingetragenes Warenzeichen der Scandinavian Colour Institute AB. Das Natural Color System und die NCS-Bezeichnungen sind Eigentum der Scandinavian Colour Institute AB. SCI 2004)

So sagt zum Beispiel der Code S 2030-Y90R Folgendes über die Farbe aus, die er definiert: Die Farbe hat einen Schwarzanteil von 20 Prozent, einen Buntanteil von 30 Prozent. Y90R gibt die Lage des Farbtons auf dem Farbkreis an er liegt im Rot-Orange-Bereich. Die unbunten Farben werden allein durch den Schwarzanteil gekennzeichnet, während der Buntanteil bei 00 liegt. Demnach hat ein mittleres Grau die Zahlenkombination 5000.
Das NCS ermöglicht es einem Betrachter, die Farbe eines Körpers rein visuell zu erfassen. Allein auf der Basis der Wahrnehmung kann er geistig ihren Ort innerhalb des Systems relativ exakt bestimmen, ohne eine Vielzahl von Farbtafeln hinzuziehen zu müssen. Der NCS-Atlas mit den unterschiedlichen Farbdreiecken stellt damit keinen Farbkatalog im üblichen Sinne dar, sondern ist lediglich eine Illustration des Farbsystems. Damit ist das Natural Colour System eine wertvolle Alternative zu Systemen wie Munsell oder Ostwald, die eher auf der Basis des Vergleichs der Farben arbeiten.

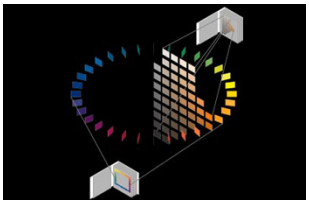


Die Farbdreicke ergeben sich von jedem Buntton aus in Verbindung mit Weiß und Schwarz. Hier das Dreieck des Bunttons Y90R. (Das NCS-Logo ist ein eingetragenes Warenzeichen der Scandinavian Colour Institute AB. Das Natural Color System und die NCS-Bezeichnungen sind Eigentum der Scandinavian Colour Institute AB. SCI 2004.)

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

07.11.2003

Farbsystem Brillux Scala



Der Scala Farbkreis ist Ausgangspunkt für den Aufbau von Brillux Scala. Seine 32 Farbtöne decken das gesamte Farbspektrum ab und definieren jeweils genau eine Farbtonfamilie. Grafik: Brillux

Das praxisorientierte System des Farbenherstellers verbindet Farbmetrik mit Aspekten der Wahrnehmung

Das vom Lack- und Farbhersteller Brillux entwickelte Farbsystem „Brillux Scala“ ist ein sehr praxisorientiertes System. Es soll Architekten und Innenarchitekten, Designer und Farbberater bei der Planung und Realisierung ihrer Farbgestaltungskonzepte unterstützen. Im Gegensatz zu herkömmlichen Farbsystemen berücksichtigt Scala sowohl farbmetrische Aspekte als auch empfindungsgemäße Farbeindrücke.

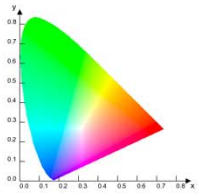
Es gibt prinzipiell zwei verschiedene Herangehensweisen, Farben in einem System zu ordnen abgesehen davon, dass ein Farbsystem entweder auf additiver oder auf subtraktiver Farbmischung beruht: Bei Farbsystemen wie zum Beispiel dem Natural Color System (NCS) basiert die Ordnung der Farben ausschließlich auf visuellen, empfindungsgemäßen Kriterien. Andererseits kann ein System streng wissenschaftlich aufgebaut sein und die internationalen Normen der Farbmetrik heranziehen. Dies ist beispielsweise beim RAL Design System der Fall.
Brillux Scala vereint beide Ansätze und verbindet damit die Vorteile der wahrnehmungsbezogenen Aspekte mit denen der metrischen. Die Ordnung der Farben fußt hier auf metrischen Grundlagen, wird jedoch wahrnehmungsbezogen modifiziert. So erreicht die Farbtonverteilung durch die empfindungsgemäße Ergänzung eine größtmögliche Gleichmäßigkeit. Darin liegt ein wichtiger Unterschied zu anderen Systemen: Der Scala-Farbraum entwickelt sich gleichmäßig über sämtliche Spektralbereiche. Das bringt den hohen Praxisnutzen und vereinfacht die Farbgestaltung.

Die Entwickler von Brillux Scala verglichen einige moderne Farbsysteme, analysierten und bewerteten diese kritisch, darunter Munsell, das NCS und das bei Designern gebräuchliche RAL Design System. Daraus entstand ein völlig neuer Farbraum mit insgesamt 1.364 Farben. Grundsätzlich sind die Farben wie bei anderen Farbsystemen auch nach ihren Grundeigenschaften Farbton, Sättigung und Helligkeit sortiert. Basierend auf einem Farbenkreis mit 32 Farbtönen, die das gesamte Farbspektrum abdecken, entstehen 32 Farbtonfamilien, in denen jeweils Farbtöne zusammengefasst sind, die der gleichen Grundfarbe entstammen. Jeder Farbton ist horizontal nach der Sättigung und vertikal nach der Helligkeit weiter aufgeteilt.
Ein entscheidender Vorteil für die Praxis ist, dass Brillux Scala außerdem berücksichtigt, welche Farbtöne gestalterisch wichtiger sind und welche eher seltener verwendet werden. Dazu verdichtet das Brillux-System beispielsweise Töne wie Rot und Grün auf wenige praxisgerechte Farben, während es häufig genutzte Farben wie etwa Blau oder Gelb um entscheidende Farbtöne erweitert. So sind gestalterisch wichtige Farbtonfamilien in einem außergewöhnlichen Umfang verfügbar.
Brillux Scala ermöglicht dem Anwender zudem eine einfache Umrechnung in die gängigen Systeme. Sämtliche RAL-classic-Töne sind im Scala-Farbraum ebenso enthalten wie andere klassisch-historischen Farbtöne. Ein Farbatlas hilft bei der Bestimmung entsprechender Farbcodes im NCS und im RAL Design System. Durch diese schnelle und einfache Codierung wird die Farbgestaltung auf der Basis unterschiedlicher Systeme weitgehend vereinfacht.

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

20.10.2004

Das CIE-Farbsystem: Ein mathematisches Modell macht Farbmessung objektiv



Das Farbdiagramm des CIE-Systems ist wie eine Schuhsohle geformt. Die Spektralfarben finden sich an der Außenkante der Parabel, die an der Basis von der so genannten Purpurlinie begrenzt wird. Der Unbuntpunkt liegt bei x=0,33 und y=0,33.

Mit der CIE-Normfarbtafel können Farben ohne Vergleichsmuster direkt mit Messgeräten bestimmt werden

Ein rein mathematisches Konstrukt kann durchaus ansehnlich sein. Ein Beispiel dafür ist das CIE-Farbsystem, das auf der Farbwahrnehmung des menschlichen Auges beruht. Entstanden ist es im ersten Drittel des vergangenen Jahrhunderts, als der Wunsch nach einem Farbsystem zur Farbmessung aufkam, das ohne Muster auskommt.

Die meisten Methoden zur Messung von Farben haben einen gravierenden Nachteil: Sie beruhen auf dem Vergleich des Farbmusters mit Farben aus einem Referenzsystem wie einem Farbenatlas. Es ist aber häufig nötig, eine Farbe genau und objektiv zu bestimmen beispielsweise wenn ein Hersteller einen bestimmten Farbton produzieren soll, der ganz speziellen Ansprüchen genügen muss. In solchen Situationen helfen Farbmusterkataloge. Die zu bestimmende Farbe wird so lange neu gemischt und immer wieder mit verschiedenen Farbplättchen oder Farbflächen des Atlasses verglichen, bis sie mit einer der Atlasfarben übereinstimmt. Kein Farbstoff ist jedoch vollkommen lichtecht. Und da der Zahn der Zeit auch vor Farbmusterkatalogen oder -atlanten nicht halt macht, ändern sich die Referenzfarben mit den Jahren. Die Atlanten werden als Referenz unbrauchbar.
In den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts wurde daher der Wunsch, dieses Dilemma umgehen zu können, zunehmend größer. Es war ein Farbsystem gefragt, das ohne Muster auskommt und als Grundlage für Messungen dienen kann. Damals wurde die Internationale Beleuchtungskommission, die Commision International de l‘Eclairage (CIE), damit beauftragt, ein entsprechendes System beziehungsweise eine Normfarbtafel zu diesem Zweck zu entwickeln. 1931 legte die CIE ihre Ergebnisse vor: das erste bedeutende farbmetrische Modell. Bis heute ist die CIE-Normfarbtafel beziehungsweise das CIE-Normvalenzsystem eines der am häufigsten verwendeten Farbordnungssysteme.
Das CIE-Farbsystem ist ein rein mathematisches Konstrukt, das wie die meisten mathematischen Modelle auf sehr kompliziertem Wege berechnet wurde. Die Grundlage für das Modell bildet der so genannte Normalbeobachter. Bei diesem Normalbeobachter handelt es sich um einen rein hypothetischen Beobachter, der normal farbtüchtig ist und ein bestimmtes Gesichtsfeld besitzt. Er wurde anhand des durchschnittlichen Farbempfindens vieler Testpersonen konzipiert. Aus den Ergebnissen der Testreihe legte die CIE die Normspektralwertfunktionen fest, die aussagen, wie die Zapfen des Durchschnittsmenschen auf die Farbreize Rot, Grün und Blau reagieren.

Eine Reihe mathematischer Formeln, Berechnungen und Umformungen steht zwischen dem Normalbeobachter und der zungenförmigen CIE-Normfarbtafel. In dieser Farbfläche sind Farbton und Sättigung kodiert. Das Diagramm kommt allein mit den auf der waagerechten x-Achse und der senkrechten y-Achse aufgetragenen Werten x und y aus. Diese sind aus den mithilfe des Normbeobachters gewonnenen Normfarbwerten X,Y und Z berechnet, die anstelle der gewöhnlich häufig verwendeten Farbbezeichnungen R, G und B verwendet werden.

Die Spektralfarben, also die im Spektrum des Sonnenlichts und damit im Regenbogen vorhandenen Farben, finden sich auf einer grob parabelförmigen Begrenzung wieder. Diese wird an der Basis von der so genannten Purpurlinie zwischen Rot und blauviolett abgeschlossen. Auf der Purpurlinie liegen die Farben, die im Sonnenlichtspektrum fehlen, also im Regenbogen nicht vorkommen. Dazu gehört zum Beispiel die Druckfarbe Magenta.

Zur Mitte des schuhsohlenförmigen Farbdiagramms nimmt die Sättigung der Farben bis zum Unbuntpunkt ab, der bei x=0,33 und y=0,33 liegt. Die Helligkeit wird zusätzlich über den Hellbezugswert Y angegeben. Farben mit der gleichen Helligkeit werden jeweils auf einer Ebene dargestellt, so dass im Grunde stets eine zweidimensionale Farbtafel vorliegt. Ein solches schuhsohlenförmiges Farbdiagramm entspricht einer Ebene.

Der Normalbeobachter und das daraus aus seiner Wahrnehmung resultierende CIE-Diagramm, das auf den Fähigkeiten des menschlichen visuellen Systems beruht, sind die Basis für eine objektive Farbmessung, die ohne Farbmuster auskommt. Das CIE-System ist lediglich ein farbmetrisches Modell und stellt im Prinzip die physikalische Grundlage dar, auf der Farben zum Beispiel mithilfe eines Spektralphotometers gemessen werden können.

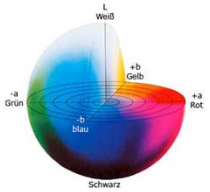
In einem Spektralphotometer wird das von der Farbprobe reflektierte Licht in seine spektralen Bestandteile zerlegt. Diese einzelnen Bestandteile werden etwa im Abstand von fünf Nanometern mit einem Sensor gemessen. Wenn das Licht aus einer bestimmten Lichtquelle auf eine bestimmte Farbe trifft, strahlt die Farbe je nach ihrem Reflexionsvermögen nur einen Teil dieses Lichts wieder ab. Aus der spektralen Zusammensetzung des Lichts, wie sie im Spektralphotometer gemessen wird, und dem Reflexionsvermögen der Farbe lassen sich dann die Normfarbwerte X, Y und Z berechnen und somit die genaue Position in der CIE-Normfarbtafel. Damit ist eine Farbmessung ohne den Vergleich mit Musterfarben möglich.

Ein Farbort im CIE-Farbsystem wird über drei Kenngrößen definiert: Der Farbton T gibt die Lage auf der Außenlinie der Farbzunge an, die Sättigung S bestimmt die Entfernung vom Unbuntpunkt und die Helligkeit Y die Ebene im Farbkörper.

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

02.11.2005

CIELab: Die Weiterentwicklung eines bewährten Farbsystems



Im CIELab-System markiert die a-Achse die Farbtöne zwischen Rot und Grün und die b-Achse zwischen Blau und Gelb. Die L-Achse gibt die Helligkeit an. Grafik:

Das Modell ist objektiv und wird zugleich dem menschlichen Wahrnehmungsvermögen nahezu gerecht

Das CIELab-Farbsystem ist eine Weiterentwicklung des CIE-Farbsystems und ist wie sein Vorgänger darauf ausgelegt, als geräteunabhängiges 3D-Farbmodell Farbunterschiede rein objektiv und numerisch zu bestimmen. Die Besonderheit ist jedoch, dass der geometrische Abstand zwischen zwei Farben im System in etwa dem menschlichen Wahrnehmungsvermögen entspricht.

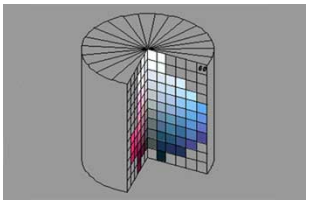
Gerade das farbgenaue Arbeiten mit computerunterstützten Peripheriegeräten wie Monitor, Scanner und Drucker verlangt nach einem international gültigen Farbprofilraum, der eine eindeutige Farbkommunikation gewährleistet. Der vereinheitlichte Farbenraum des CIELab-Farbordnungssystem schafft nicht nur die Basis für professionelles Farbmanagement, sondern bietet zudem noch eine größere Auswahl an Farbtönen als beispielsweise der des RGB- und CMYK-Farbmodus an.
Das CIELab-Farbordnungssystem basiert auf dem 1931 von dem internationalem Fachgremium Commision International de l‘Eclairage (CIE) vorgestellten CIE-Normvalenzsystem. Da das CIE-Diagramm auf der Wahrnehmung von Farbe durch Probanden beruht, tritt in diesem System die Problematik auf, dass der gemessene Abstand nicht der empfundenen Farbdifferenz entspricht.
Das CIE-Modell wurde daher mehrfach überarbeitet und dabei auch das CIE-Lab aus ihm abgeleitet. Es wandelt geräteunabhängig Farbcodierungen aus dem RGB- und CMYK-Modus in CIELab-Farbwerte um und kann beispielsweise direkt in Bildbearbeitungsprogrammen wie Adobe Photoshop angewendet werden. Insbesondere wird dieses Modell zur Bewertung von Körperfarben-verwendet, während ein weiteres an das CIE-Farbsystem angelehntes Modell, das CIE-Luv, für die Lichtfarbenbewertung von Scannern und Monitoren eingesetzt wird.

1976 trat das dreidimensionale CIELab-Farbsystem die Nachfolge des CIE-Diagramms an. Das weiterentwickelte Modell baut auf einem 3D-Koordinatensystem auf: Die farbige Fläche 4) spannt sich in der Mitte des Systems zwischen den beiden Farbachsen Rot-Grün (a-Achse) und Blau-Gelb (b-Achse) auf. Auf der a-Achse sind die positiven Werte (+a) als rote und die negativen Werte(-a) als grüne Farbtöne definiert. Auf der b-Achse sind die positiven Werte (+b) als gelbe und die negativen Werte (-b) als blaue Farbtöne dargestellt. Am Rand liegen die Spektralfarben mit höchster Sättigung (S 100), die nach innen zur Achse abnimmt (S 0). Die vertikale L-Achse (Lightness) repräsentiert die Helligkeit von Schwarz (0) bis Weiß (100).
In diesem Farbenraum ist es nun nahezu möglich, alle Farben darzustellen: Jede Farbe kann über die zugehörigen Koordinaten eindeutig bestimmt werden. Auch haben Farbenpaare mit gleichem geometrischen Farbabstand nun erstmals auch annähernd den gleichen empfindungsgemäßen Abstand. Eine weitere Besonderheit des CIELab-Farbmodells liegt in seiner nicht linear verlaufenden Transformation der Farbtöne. Die Geraden, auch Farbtonstrahlen genannt, werden vom Unbuntpunkt in der Mitte zu den farbtongleichen Wellenlängen am Rand zu gekrümmte Kurven.

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

10.05.2006

HLC: Drei Koordinaten beschreiben die Farbe



Auch für Farbsysteme wie das Brillux Scala gelten die drei HLC-Koordinaten. Das System besteht aus 32 Bunttönen (Hue), von denen jeder die Basis einer Farbfamilie bildet. Die abgebildete Familien des Zylinders zeigen sich trotzdem als farbtongleiche Dreiecke. Die Helligkeit (Lightness) nimmt Zeile für Zeile zu oder ab. Die Sättigung (Chroma) steigert sich von der Mittelachse Spalte für Spalte oder nimmt zur Mitte hin ab. Grafik: Brillux

In der Vielfalt der Farbsysteme sind Buntton, Helligkeit und Sättigung logische Größen

So vielfältig die Welt der Farbsysteme auch ist, drei Parameter teilen sich die dreidimensional aufgebauten Modelle: Buntton (H), Helligkeit (L) und Sättigung (C). In Farbsystemen werden Farben nach Ähnlichkeit geordnet und so in ein System gebracht. Um die einzelnen Töne innerhalb des Systems zu definieren oder zu benennen, gibt es viele Möglichkeiten, was sich in den diversen Farbschemata widerspiegelt. Allerdings kommen bei der Erstellung der Ordnung selbst grundsätzlich diese drei HLC-Koordinaten ins Spiel. Diese Werte lassen sich mit speziellen photometrischen Geräten objektiv vermessen oder empfindungsgemäß einordnen.

Der Buntton englisch Hue (H) beschreibt die grundlegende, wesentliche Eigenschaft einer Farbe, sozusagen ihren ureigenen, unverwechselbaren Charakter. Dieser bestimmt auch ihre Wirkung, ihre Dynamik, also ob die Farbe etwa als warm oder kalt oder als schrill oder sanft empfunden wird. In maximaler Sättigung und nach ihrer Ähnlichkeit sortiert ergeben alle Bunttöne von Rot über Orange, Gelb, Grün, Blau und Violett den Farbkreis, die Grundlage jedes dreidimensionalen Farbsystems. Die drei Grundfarben sind hier Rot, Gelb und Blau. Andere Systeme basieren auf den drei Grundfarben Magenta, Gelb und Cyanblau oder gar auf vier Primärfarben immer davon ausgehend, dass es sich bei den jeweiligen Betrachtungen um Körperfarben handelt und nicht um Lichtfarben.

Diese Vollfarben des Farbkreises lassen sich über die beiden anderen Parameter Helligkeit und Sättigung variieren, wodurch eine Vielzahl an Farbtönen erzielt wird. Diese büßen jedoch allmählich ihre grundlegenden Eigenschaften ein, bis sie sich bei maximaler beziehungsweise minimaler Helligkeit in Weiß beziehungsweise Schwarz oder ohne jegliche Sättigung im neutralen Grau verlieren.

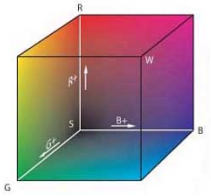
Die Helligkeit englisch Lightness (L) gibt die Stärke der Lichtempfindung einer Farbe an. Sie besagt, wie hell beziehungsweise wie dunkel der Ton ist, also wie viel Weiß oder Schwarz ihm zugefügt wird. In den dreidimensionalen Farbmodellen entspricht die unbunte Achse zwischen Weiß und Schwarz der Mittelachse des Systems. Wird Weiß zugemischt, erscheint der Ton heller, pastelliger. Schwarz dagegen nimmt dem Buntton etwas oder mehr von seinem Lichtreflexionsgrad und die Farbe wird schmutziger. Auf diese Weise entstehen die Braun- oder Ockertöne.

Die Sättigung auch Chroma (C) schließlich steht für die Leuchtkraft eines Farbtons. Sie ist ein Maß dafür, wie der Buntton an Farbkraft verliert. Im Farbkreis hat der Buntton eine maximaler Sättigung: leuchtend, kräftig, strahlend, brillant und intensiv. Nimmt man der Farbe aber mehr und mehr von dieser Leuchtkraft und nähert sich der unbunten Achse im Zentrum des Systems, vergraut sie nach und nach immer mehr, wird verhüllter und unscheinbarer bis hin zum neutralen Grau.

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

12.01.2005

RGB und CMYK: Farbsysteme für Computer und die Welt des Drucks



Extrem vereinfacht wird das RGB-System manchmal durch einen Würfel dargestellt, weil sich so seine dreidimensionale Grundlage besser erfassen lässt. In Wirklichkeit bildet das System einen verschobenen sechsflächigen Körper mit acht Ecken wie ein Würfel.

Wo Farbe aufs Papier gebracht wird oder Farbwerte digital übermittelt werden, sind die beiden Modelle heute unverzichtbar

Farbsysteme sind unerlässlich, um Farben definierbar und Farbmischungen reproduzier- und berechenbar zu machen. Maßgeblich in der Computertechnik und beim Druck sind heute das RGB- und das auf dem einfacheren CMY-System aufbauende CMYK-System.

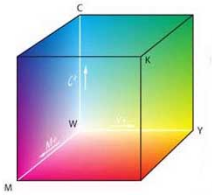
Die vom RGB- und CMY-System definierbaren Farben spannen sich zwischen den drei Achsen eines Koordinatensystems auf. An den Eckpunkten liegen in gegenüberliegenden Ecken Schwarz und Weiß sowie in den weiteren Ecken Rot, Grün und Blau, Gelb, Cyan und Magenta. Die jeweiligen Grundfarbentrios Rot, Grün, Blau (RGB) und Cyan, Magenta, Gelb (Yellow) (CMY) definieren dabei die Lage des Koordinatensystems. Extrem vereinfacht werden beide Systeme manchmal auch als würfelförmig dargestellt.
Im RGB-System bilden die drei Farben R, G und B die x-, y- und z-Achse eines kartesischen Koordinatensystems. Dadurch können alle Farben des RGB-Systems mithilfe von drei Koordinatenwerten benannt werden. Diese liegen zwischen 0 und 255. Die erste Ziffer beschreibt den Rotanteil, die zweite den Grün- und die dritte den Blauanteil. So beschreibt beispielsweise die Zahlenkombination 255-255-0 die aus Rot und Grün gemischte Farbe Gelb, die Zahlenkombination 255-0-0 ist Rot, während ein neutrales Grau im Mittelpunkt des Würfels die Werte 128-128-128 hat.
Auf Bildschirmen werden Farben durch die additive Farbmischung der RGB-Farben dargestellt. Die winzigen nebeneinanderliegenden Bildpunkte strahlen, wenn sie angesteuert werden, entweder rotes, grünes oder blaues Licht ab. Die resultierende Mischfarbe entsteht dadurch, dass die einzelnen Bildpunkte unterschiedlich stark leuchten.
In den vom Computer an den Bildschirm gesendeten Daten wird Rot, Grün und Blau jeweils durch ein Byte dargestellt. Jedem dieser Bytes sind dabei 256 mögliche Farbwerte zugeordnet. Die drei Hauptachsen des Systems werden dazu in 256 gleiche Teile unterteilt, so dass theoretisch 256 x 256 x 256 = 16.777.216 Farben definiert werden können, die dann durch jeweils drei Ziffern zwischen 0 und 255 beschrieben werden.

Im ähnlichen CMY-System bilden die drei Farben Cyan, Magenta und Gelb die drei Hauptachsen. Rot, Grün und Blau entstehen erst durch subtraktive Farbmischung der Grundfarben. Theoretisch kommt es bei der hundertprozentigen Mischung von Cyan, Magenta und Gelb zu Schwarz. Da dies aber praktisch wegen gewissen Unreinheiten der Farben nicht zu erreichen ist es entsteht eher ein schmutziges Braun wurde das CMYK-Modell entwickelt, welches beim Vierfarbdruck zusätzlich Schwarz als vierte Farbe hinzufügt. Das K in CMYK steht dabei für den Begriff der Schlüsselfarbe „key“, welche nicht für die Farbgebung, sondern lediglich zum Abdunkeln der Farben dient und es ermöglicht, reines Schwarz zu drucken. Reines Weiß entsteht dagegen nur dann, wenn auf reinweißem Papier keine der vier Grundfarben aufgetragen wird.

CMYK hat sich seit Jahren als das gängigste Modell beim Vierfarbdruck etabliert. Die vier Farben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz in bestimmten Mischungsverhältnissen übereinandergedruckt die gewünschte Druckfarbe. Anders als beim RGB-Modell werden die Abstufungen im CMYK-Modell häufig in Prozent angegeben, was für Tonwerte von 0 bis 100 steht.

Alle anderen Farbtöne können allerdings nur dadurch erreicht werden, dass die Deckkraft der Farben verändert wird, was herkömmliche Druckmaschinen nicht leisten sie tragen an einem bestimmten Punkt entweder eine bestimmte Farbe auf oder eben nicht. Daher werden die Farben in einem speziellen Rasterverfahren mit unterschiedlichen Punkgrüßen nebeneinander gedruckt. Solche Punktraster sind beispielsweise an Plakatwänden aus der Nähe häufig gut zu erkennen.

Das CMYK-System kommt jedoch nicht nur im professionellen Vierfarbdruck, sondern ebenso wie das RGB-System in der Computertechnik zum Einsatz. Denn auch beim Tintenstrahldrucker werden Farbbilder durch die Farbtöne Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz erzeugt, die sich in den einzelnen Farbkammern der Patronen befinden. Zuvor muss der Druckertreiber die im Rechner meist als RGB-Werte vorliegenden Farbinformationen nach einem komplizierten Algorithmus in CMYK-Werte umrechnen.



Die Ecken des ebenfalls häufig extrem vereinfacht als Würfel dargestellten CMYK-Systems werden von den gleichen Farbtönen eingenommen wie beim RGB-System.: Schwarz und Weiß, Rot, Grün und Blau, Gelb, Cyan und Magenta. Der mit K bezeichnete Schwarzpunkt ist hier farblich nicht dargestellt.

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

04.04.2007

Die deutsche Norm der Farbe

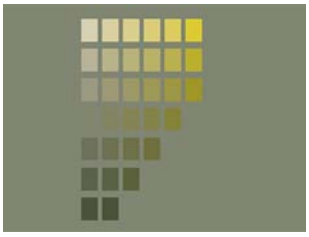
Die DIN-Farbkarten sind heute in der Industrie kaum mehr im Einsatz. Grafik: Hans Irtel, Universität Mannheim

Die DIN-Farbkarte vereint visuelle Empfindungen mit physikalischen Farbeigenschaften

Eine DIN-Ordnung der Farbe: Mit diesem Ziel machte sich der deutsche Farbforscher Manfred Richter 1941 an die Entwicklung eines Farbsystems. Dabei kamen sowohl naturwissenschaftliche Erkenntnisse als auch visuelle Empfindungen zum Zuge. So entstand die DIN-Farbkarte ein Farbsystem, das bis heute in der Wissenschaft eingesetzt wird, in der Industrie jedoch nur noch wenig Bedeutung hat.

Manfred Richter (1905 bis 1990) beschäftigte sich sein Leben lang mit Farbe. Sie war Inhalt seiner Studien und Veröffentlichungen, seiner Ausschuss- und Gesellschaftsgründungen. Neben Wilhelm Ostwald galt Richter aufgrund seiner wissenschaftlichen Leistungen als der deutsche Farbenpapst. In seinem Farbforschungslabor tüftelte er zwei Jahrzehnte lang an einem optimalen Farbsystem. Es sollte unabhängig von Farbpigmenten oder -stoffen sein und eine exakt definierte Anzahl von Farben beinhalten.
Mit seinen Mitarbeitern zeigte Richter mehreren hundert Personen in unzähligen Versuchen verschiedene Farbkarten. Dadurch ermittelten sie 24 gleichmäßig verteilte Bunttöne für einen Farbkreis, in gleicher Sättigung und Dunkelstufe. Die Nummerierung der Farben beginnt mit Gelb = 1 und führt über Rot = 7, Violett = 13, Blau = 17 und Grün = 21 zurück zu Gelb. Alle diese Vollfarben werden durch eine bestimmte Wellenlänge des Spektrums festgelegt.
Nun galt es, für diese Farben unterschiedliche Sättigungs- und Helligkeitswerte anzugeben. Für die Sättigungsstufen wählte Richter eine Skala von 0 bis 6. Der jeweilige Buntton des 24-teiligen Farbkreises weist die Sättigungsstufe 6 auf. Zur Kreismitte hin nimmt die Sättigung ab und endet im absolut unbunten Grau mit dem Wert 0.

Die dritte Dimension ist die Helligkeit. Hierzu wählte Richter so genannte Dunkelstufen oder Grauwerte, die er mit einer komplizierten Formel berechnete. So entwickelte sich der Farbkreis zu einer Art Farbkegel, in welchem das ideale Schwarz unten in der Spitze liegt und den Wert 10 erhält, während das ideale Weiß mit dem Wert 0 oberhalb in der Mitte des Farbkreises liegt. Mit dieser Einteilung gelang es dem Forscher, verschiedene Farbtöne mit gleicher relativer Helligkeit einander zuzuordnen.



Ein Farbton nach DIN ist anhand des Bunttons, der Sättigungsstufe und der Dunkelstufe bestimmt. Grafik: Hans Irtel, Universität Mannheim

Ein Farbton nach DIN 6164 setzt sich demgemäß aus den drei Parametern Buntton (T), Sättigungsstufe (S) und Dunkelstufe (D) zusammen. Ein bestimmtes Rot erhält nach DIN also das Farbzeichen: 7,2 : 3,1 : 2,5. Um die Handhabung des DIN-Farbsystems zu vereinfachen, erschienen in den Jahren 1960 und 1962 entsprechende Muster,: die DIN-Farbenkarte 6164 mit 600 Farbtönen. Auf ihren 20 mal 28 Millimeter kleinen Plättchen war die jeweilige Farbe durch das Zahlentriplett der Werte für Buntton, Sättigungs- und Dunkelstufe abgebildet. 1980 erschien zusätzlich eine Farbkarte mit glänzenden Farbmustern, die etwa 900 Farben umfasste.

Der DIN-Farbkörper ähnelt nur in seiner Philosophie dem CIE-Farbkörper, der nahezu zeitgleich von der Internationalen Beleuchtungskommission (Commission Internationale de l'Eclairage) erschaffen wurde. Nachteilig für den praktischen Gebrauch ist die Tatsache, dass im DIN-Farbsystem, welches empfindungsgemäß gleichabständig aufgebaut ist, sehr helle, geringbunte Farbtöne fehlen. Eine große Anzahl dunkler Töne ist dagegen vorhanden.

Für ein praktikables Farbsystem sind 600 matte Nuancierungen zu wenig, weshalb seit 1986 das Deutsche Institut für Normung keine Farbmuster mehr anbietet. Musterkarten werden nur noch von privaten Verlagen vertrieben. Dennoch spielt DIN 6164 in der Forschung noch eine wichtige Rolle: In der Biologie und Medizin dient es als Bezugssystem für Färbungen von Gewebeschnitten.

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

05.12.2007

RAL: Tradition mit drei Buchstaben

Die Farben von Verkehrsschildern sind heute meist nach dem RAL-Standard festgelegt. Foto: AndreasFranke, PhotoCase.com

Die Farbsammlung RAL classic setzt seit achtzig Jahren Standards in Industrie und Design

Mit einer Farbtafel von vierzig Farbtönen fing vor achtzig Jahren alles an: Der Reichs-Ausschuss für Lieferbedingungen abgekürzt RAL brachte 1927 eine Farbtabelle heraus, die der Industrie den Austausch von Farbinformationen erleichtern sollte. Statt dem aufwendigen Hin- und Herschicken von Farbmustern genügte jetzt die Übermittlung einer Zahl. Aus der bescheidenen Farbsammlung wurde in den folgenden acht Jahrzehnten eine der gebräuchlichsten Farbpaletten: Die Farbsammlung RAL classic definiert seither Farbstandards in Industrie, Design und Architektur.

Bei den vierzig Farbtönen des Jahres 1927 blieb es natürlich nicht lange. Stetig kamen neue Farben hinzu, musste das Angebot an die sich verändernden Ansprüche in der Industrie angepasst werden. Heute umfasst die Sammlung RAL classic insgesamt 210 Farben. Unterschieden wird dabei zwischen dem traditionellen halbmatten Farbregister und dem später hinzugekommenen Register mit glänzenden Farben.
Dieser Farbauswahl liegt keine tiefgehende Ordnung zugrunde anders als bei Farbsystemen wie CIE oder dem DIN-System, die auf der Grundlage der menschlichen Wahrnehmung oder nach physikalischen Kriterien eine Ordnung der Farbe schaffen. „Um in diese Sammlung aufgenommen zu werden, muss eine Farbe von übergeordnetem Interesse sein und darf keinen modischen Einflüssen unterliegen“, definiert RAL eines der Auswahlkriterien.
Bereits seit den 1930er-Jahren ist jeder Farbe ein vierstelliger Nummerncode zugeordnet. RAL 3020 beispielsweise steht für das Rot, das überall in Deutschland in Verkehrszeichen verwendet wird, RAL 1015 ist Hellelfenbein, bis 2004 Farbe aller deutschen Taxis, RAL 4010 ist das Magenta der Telekom und RAL 5002 ist die Farbe, in der alle Fahrzeuge des Technischen Hilfswerks lackiert sind. Nur die erste der vier Ziffern hat dabei System: Die 1 steht für gelbe, die 2 für orange Farbtöne, die 3 für rote, 4 für violette, 5 für blaue, 6 für grüne, 7 für graue, 8 für braune und die 9 schließlich für weiße und schwarze Farbtöne. Die weiteren Ziffern werden fortlaufend gewählt und haben keine tiefere Bedeutung.

Wie überall, wo Menschen mit Zahlen arbeiten, können auch bei der Vermittlung von RAL-Werten Zahlendreher und Verwechslungen vorkommen. Daher hat RAL, das inzwischen als Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung im nordrhein-westfälischen St. Augustin residiert, bereits in den 1960er-Jahren Namensbezeichnungen für alle 210 Farben eingeführt. Pate bei der Namensgebung standen dabei Blumen und Tiere, aber auch zahlreiche Dinge aus dem Alltag.

So reicht beispielsweise die dreißig Farben umfassende Gelbpalette vom Raps- über Maisgelb bis zum Dahliengelb, vom Sandgelb über Schwefelgelb bis zum Sonnengelb, und die als RAL 1032 festgelegte Farbe der Deutschen Post heißt Ginstergelb. Es kommen jedoch auch Namen vor, unter denen sich kaum jemand auf Anhieb eine Farbe vorstellt, etwa Bezeichnungen wie Verkehrsgelb, Maigrün, Fernblau und Lichtgrün. Zu jeder Farbbezeichnung gibt es Übersetzungen in die wichtigen europäischen Sprachen Englisch, Französisch, Spanisch, Italienisch und Niederländisch.

Die traditionsreiche classic-Farbpalette ist längst nicht mehr das einzige Mitglied der RAL-Farbfamilie. Inzwischen sind zwei weitere Farbpaletten hinzugekommen: das nach systematischen Kriterien aufgebaute System RAL design und die speziell für Anwendungen in der Industrie konzipierte Palette RAL effect. Ergänzt wird die Sammlung durch die Software RAL digital, die Farben aus beiden Paletten für Grafik und Design am Computer nutzbar macht. (ud)

Die RAL-Farbkarten finden sich heute auf den Schreibtischen von Designern und Grafikern. Foto: frechdax, PhotoCase.com

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

07.02.2007

Ein Fächer voller Farben

Überall, wo gedruckt wird, ist auch der HKS-Farbfächer zu finden. Foto: lostinstyle, PhotoCase.com

Der Farbfächer besteht aus 88 Basisfarben mit jeweils 39 Farbnuancen. Foto: wikipedia.de

Der HKS-Farbfächer ermöglicht beim Druck die einheitliche Darstellung von Farbtönen

Rot ist nicht gleich rot, wenn der gleiche Farbton auf unterschiedlichem Papier gedruckt ist. Bei einem Firmenlogo beispielsweise sollte dieser Farbton nicht mal blau-, mal gelbstichig sein. Um sich für einen Farbton zu entscheiden, der überall gleich aussieht, wird nicht nur ein verbindliches Farbsystem benötigt, sondern auch eine verbindliche Farbsammlung. Der HKS-Farbfächer ist eine solche Sammlung, die in der grafischen Industrie eine weite Verbreitung gefunden hat.

Endlich ist das Firmenlogo verabschiedet, mit der Farbauswahl sind auch alle einverstanden, jetzt muss es nur noch auf Briefpapier, Visitenkarten und Eingangsschild gedruckt werden – selbst an eine Hemdenproduktion im entsprechenden Corporate Design ist gedacht. Doch auf dem Briefpapier erscheint ein anderes Grün als auf den Visitenkarten – und beides entspricht nicht der Farbe des Logos, das alle sich auf Fotopapier ausgedruckt und gewählt hatten.

Der Grund für das Debakel: Der Designer hat nicht auf eine genormte Farbpalette zurückgegriffen und prompt gab es Missverständnisse zwischen ihm, dem Auftraggeber und dem Drucker. Abhilfe schaffen hier nicht nur verbindliche Farbsysteme wie CMYK, sondern auch Farbsammlungen. Im Bereich Druck ist in Deutschland der HKS-Farbfächer am weitesten verbreitet. Er enthält 3.520 Farbtöne, die sich aus 88 so genannten Basisfarben und ihren jeweils 39 Farbnuancen zusammensetzen. Jede Basisfarbe hat eine Ziffer und einen Buchstaben. Außerdem erhält jede ihrer Farbnuancen eine zusätzliche Ziffer. Auch Lichtechtheit, Wirkung des Farbtons auf dunklem und hellem Grund sowie umgekehrt die Umsetzung von schwarzer und weißer Schrift auf dem Farbton sind auf der einzelnen Fächerkarte zu sehen. Mit HKS 4K – 40 – 30 ist also ein ganz bestimmtes dunkles Gelb gemeint. Missverständnisse sind ausgeschlossen.

Entwickelt wurde der Farbfächer 1976 von den Druck- und Künstlerfarbenherstellern Hostmann-Steinberg, Kast + Ehinger und H.Schmincke & Co., die mit ihren Anfangsbuchstaben auch gleichzeitig Namensgeber waren. Sie einigten sich auf eine einheitliche Farbgebung und ermöglichten damit Farbsicherheit für die von ihnen angebotenen Produkte und Anwendungsbereiche für Druck, Textil, Kunststoff, Fahrzeuge und Siebdruck. Anhand des Fächers können sich Designer und Drucker auf einen ganz bestimmten Farbton festlegen und diesen vorhersehbar und wiederholt reproduzieren – unabhängig vom Material, auf das gedruckt wird.

Das war eine große Hilfe für die Praxis, denn jedes Material nimmt Farbe anders an. So ist für die Farbwirkung im Druck zum Beispiel das verwendete Papier ein sehr wichtiger Faktor. Auf glattem, glänzendem Papier wirken Farben strahlender und leuchtender als beispielsweise auf Naturpapier. Denn der Kontrast vom hellen Papierweiß zur aufgedruckten Farbe ist hier sehr groß. Demgegenüber ist Naturpapier nicht ganz so hell, so dass die aufgedruckten Farben weniger hervorstechen und daher anders wirken.

Daher müssen die Farben für jede Papierart etwas anders gemischt werden, um gedruckt auch auf verschiedenen Materialien gleich auszusehen. Dementsprechend gibt es die HKS-Farben farbangepasst für verschiedene Papiertypen: HKS-K für gestrichene Papiere, HKS-N für Naturpapiere, HKS-E für Endlospapier und HKS-Z für Zeitungspapier. Zudem können die HKS-Farben auch für den Vierfarbdruck in die entsprechenden CMYK-Farben umgerechnet werden, die alle Farbtöne mit den Farben Cyan, Magenta, Gelb (Yellow) und Schwarz darstellen und im Druck am häufigsten Verwendung finden.

www.farbimpulse.de © Brillux GmbH & Co.KG 2008, in Zusammenarbeit mit wissenschaft.de

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

04.07.2007

Pantone: Farbpalette von Kreativen in aller Welt

Farbfächer des amerikanischen Unternehmens Pantone sind bei Grafikern und Designern in aller Welt zu finden. Foto: bluerapide, PhotoCase.com

Die Farben des amerikanischen Familienunternehmens werden vor allem in Grafik, Design und in der Modewelt verwendet

Unter allen Farbsystemen hat eines international die größte Verbreitung gefunden: die Farbpalette des amerikanischen Unternehmens Pantone. Geschaffen wurde das erste Pantone-Farbsystem 1963 mit dem Ziel, eine Farbordnung zu schaffen, mit der Modedesigner, Drucker, Grafiker, Designer und Architekten kommunizieren können. Pantone bietet heute in mehr als hundert Ländern der Welt materialbezogene Farbtonkarten an, die im grafischen Gewerbe, in der Textil- und Modegestaltung und im Industriedesign genutzt werden und sich zu einem internationalen Standard entwickelt haben.

Flaggschiff des Unternehmens ist einst wie heute das vor allem in der grafischen Industrie verbreitete Pantone Matching System, das mit 14 Grundfarben plus Schwarz und Weiß arbeitet. Aus zwei oder drei dieser Grundfarben lässt sich jede der derzeit 1.114 Farbtöne mischen. Begonnen hatte Herbert Lawrence, der erste Entwickler des Unternehmens, 1963 mit 500 Variationen. Seither wurde die Palette immer mehr erweitert und um aktuelle Trendfarben ergänzt.

Angeboten wird die Farbpalette in einem so genannten formula guide, einem Set aus drei Farbfächern auf gestrichenem, ungestrichenem und matt gestrichenem Papier mit der jeweiligen Farbrezeptur. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass unabhängig von der Papiersorte überall auf der Welt der gewünschte Farbton gedruckt werden kann. Das Pantone Matching System arbeitet mit vierstelligen Farbnummern, an die je nach Papiersorte ein Buchstaben angehängt wird: Pantone 1235 C ist beispielsweise das Gelb der Lufthansa als Druckfarbe auf gestrichenem Papier. Das „C“ steht dabei für „coated“, daneben gibt es noch den Buchstaben „U“ für „uncoated“ ungestrichenes Papier.

Designer und Grafiker in der ganzen Welt verwenden diese Farbfächer, um beispielsweise bei der Gestaltung eines Logos für ein Produkt oder bei der Auswahl der Farben für das Corporate Design eines Unternehmens einen verbindlichen Standard festlegen zu können. Im Pantone Farbsystem sind zahlreiche Farbmarken definiert, beispielsweise das Lila der Milka-Schokolade oder das Magenta der Deutschen Telekom.

Neben dem Matching System bietet Pantone auch das so genannte Process Color System an, eine Palette mit über 3.000 Farben, die im Vierfarbendruck (CMYK) gedruckt werden können. Mit diesem Bezug und dieser großen Auswahl eignet sich das Process Color System besonders für Grafiker und Designer, die für ihre Arbeit eine CMYK-Referenz benötigen.

Neben der grafischen Industrie sind auch Textil- und Modegestaltung wichtige Nutzer der Pantone-Farben: Das Textile Color System setzt sich aus 1.932 Farben auf Baumwolle oder Papier zusammen und kann für die Zusammenstellung kreativer Farbpaletten oder konzeptioneller Farbschemata genutzt werden. Zudem erleichtert es die Kommunikation von Farben und die Kontrolle bei der Herstellung. Hinzu kommen noch ein speziell für Kunststoffe entwickeltes Farbsystem mit einer kompletten Palette der Farben, die sich in Plastik darstellen lassen, sowie Produkte wie Bildschirmkalibratoren, Tinten und Farbmessgeräte. (ud)

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

10.10.2007

Pantone stellt neues Farbsystem für Grafik und Druck vor

Der neue Farbfächer des ‘GOE Guide‘ von Pantone ist auf gestrichenem Papier gedruckt und enthält jeweils sieben Farbtöne auf einem Blatt. Foto: Pantone

Die mehr als zweitausend Farben der Palette entstehen aus lediglich zehn Basisfarben

Das amerikanische Unternehmen Pantone hat erstmals seit fast 45 Jahren ein komplett neues Farbsystem für Grafik und Druck vorgestellt. Die „Goe System“ genannte Palette erweitert das „Matching System“, mit dem das Unternehmen in den vergangenen Jahrzehnten einen weltweiten Standard etabliert hat. So sind zu den bisher 1.114 Farben jetzt 2.058 neue Töne hinzugekommen. Mit dem neuen Farbsystem will Pantone Designern, Grafikern und Druckern ein kreatives Werkzeug für die Arbeit mit Farbe in die Hand geben und den Workflow von der Idee bis zur Realisierung eines Projekts vereinfachen, erklärt Präsident Richard Herbert.

Angefangen hatte alles 1963, als der erste Entwickler Herbert Lawrence das erste Pantone-System vorstellte, das damals noch mit lediglich 500 Varianten auskam. Seither wurde die Palette immer mehr erweitert besonders aktuelle Trendfarben kamen hinzu. Das „Matching System“ hat sich so im Lauf der Jahre zu dem am weitesten verbreiteten Farbsystem entwickelt, mit dem Grafiker, Drucker, Designer und Architekten in mehr als hundert Ländern arbeiten und kommunizieren.
Auf diesen Erfolg aufbauen möchte Pantone mit dem „Goe System“, das den Kreativen mehr als zweitausend neue Farben zur Verfügung stellt. Während das „Matching System“ mit 14 Grundfarben plus Schwarz und Weiß arbeitet, von denen jeweils zwei oder drei zum Mischen der 1.114 verwendet werden, sind es bei der neuen Farbpalette lediglich 10 Basisfarben. Zum Mischen aller 2.058 Töne reichen jeweils nur zwei Basisfarben plus Pantone Black und Pantone Clear aus. Diese Reduzierung soll vor allem den Druckereien die Arbeit und Lagerhaltung vereinfachen.

Die Sonderfarben wurden dabei so gewählt, dass sie sich in einer einheitlichen Schichtdicke drucken lassen. Das ermöglicht beim Druck eine einfachere Kontrolle des Farbauftrags sowie standardisierte Trocknungszeiten. Damit könnten Druckereien mit den Pantone-Druckfarben effizienter arbeiten, erklären die Entwickler.

Die Goe-Produktfamilie besteht aus einem Farbguide im Fächerformat mit sieben Farben auf jeder Seite, die jeweils mit einer Nummer, der zugehörigen Druckfarbenrezeptur und den RGB-Werten ausgewiesen sind. Um Verwechslungen mit dem „Matching System“ zu vermeiden, werden komplett andere Nummerncodes verwendet. Ergänzt wird der Farbfächer durch zwei Ringbuchordner mit sogenannten „GoeSticks“. Diese briefmarkengroßen Farbmuster können zunächst beliebig auf einer antihaftbeschichteten Karte platziert und betrachtet werden. Zur Weitergabe an Kunden oder Druckereien werden diese Muster dann auf eine Palettenkarte geklebt. Zum Programm gehört schließlich auch eine Software für die Farbauswahl und -gestaltung. (ud)

Die GOE-Produktfamilie besteht nebem dem Farbfächer aus zwei Ringbüchern und einer Software zur Farbauswahl und -gestaltung. Foto: Pantone

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

18.04.2007

Le Corbusiers Klaviatur der Farben

Der Birkhäuser-Verlag in Basel hat Le Corbusiers Farbenklaviaturen von 1931 und 1959 neu herausgebracht. Foto: Birkhäuser Verlag

Seine Farbsammlung für Tapeten gilt als begehrtes Dokument der puristischen Farblehre

Für die Basler Tapetenfirma Salubra entwarf der französisch-schweizerische Architekt und Maler Le Corbusier 1931 eine Kollektion puristischer Farbtapeten. Seine „Ölfarbenanstriche in Rollen“ sollten für unabhängig gute Qualität und präzise Farbtöne im Gebäude sorgen. Durch die Verwendung von natürlichen Farbpigmenten, die entweder mit Leimwasser oder mit Öl gebunden wurden, erreichte er eine Farbnormierung, die ohne physikalische Untersuchungen oder Farbkarten verschiedener Fabrikanten funktionierte. Die Salubra-Kollektion gilt heute als die meistgesuchte und teuerste Publikation Le Corbusiers und wird zunehmend wieder von Architekten verwendet.

In seinen Tapetenentwürfen manifestierte Le Corbusier die für die Architektur geeigneten Farben seiner puristischen Farbenlehre. Es waren nicht viele: Die Grundfarben bestanden aus den vorwiegend pastellfarbenen Tönen Ultramarin, Blau, Grau, Englischgrün, Ockergelb, ungebrannte und gebrannte Siena (italienischer Ocker), Zinnoberrot, Karmin- sowie Englischrot, Weiß und Schwarz.
Für jede dieser Farben suchte er „einige Werte der Intensität“, wie er es ausdrückte. Mit Pinsel und Spachtel bewaffnet ließ Le Corbusier sich bei seiner Farbauswahl ausschließlich von seinen Gefühlen leiten. Denn seiner Theorie nach war die psychologische und räumliche Wirkung von Farben konstant. Nicht physikalische Berechnungen, sondern rein subjektive Eindrücke entschieden daher über seine Farbwahl. So entstand ein Musterbuch mit 43 Farbtönen.
Um den späteren Kunden ein wirkliches Werkzeug in die Hand zu geben, wählte Le Corbusier eine besondere Gestaltung des Musterbuches. Die Farben sollten nicht einzeln nacheinander, sondern immer gleichzeitig im Zusammenhang mit anderen Farben betrachtet werden. Dazu trug er in drei breiten horizontalen Streifen Farbvarianten eines Grundtones auf, der sich gut für Hauptwände eignet. Zwischen diese Streifen legte er je zwei Bänder mit kleinen Mustern von 14 weiteren Farbtönen als mögliche Kontrastfarben für Türen, Vorsprünge oder Ähnliches.

Es entstand eine Farbtastatur auf wechselndem Hintergrund, wodurch verschiedene Farbakkorde auf das Auge wirken konnten. Diese „Claviers de couleurs“, die Farbenklaviaturen, bestanden aus zwölf unterschiedlichen Musterkarten.
Jede dieser Karten beinhaltete laut Le Corbusier eine „farbige Stimmung“. Sie sollte auf die zu erzielende Raumwirkung hinweisen, so zum Beispiel „Raum“ für die Kombination aus hellblauen oder -grauen Wandflächen, die eine luftige Ausweitung des Raumes ergeben. Ebenso setzte er auch Materialbezeichnungen ein, wie „Sand“, „Samt“ oder „Mauer“, die sich auf die Wirkung der Farbe als Materialtextur beziehen. Mit „Himmel“ und „Landschaft“ setzte er aber auch Assoziationen bezüglich der psychischen Farbwirkung als Namen ein.
Knapp dreißig Jahre später entstand eine zweite Tapetenkollektion, bei der nur zwanzig, dafür aber kräftigere Unitöne zum Einsatz kamen. Ihr lagen, ganz im Gegensatz zum puristischen Ansatz der ersten Kollektion, einige gemusterte Tapeten bei. So die Serie „Mauer“ mit einem kleinen Quadratraster und die Serie „Marmor“, bei der rasterlose Schattierungen der Grundfarben nur einen Teil der Tapetenwand bedeckten. Hier hatte Le Corbusier „die Pforte zum Garten der Versuchungen“, wie er es nannte, doch kurz geöffnet.

Zu den Farbenklaviaturen gehört eine Schablone, die den Gestaltern bei der Auswahl der Farben helfen soll. Foto: Birkhäuser Verlag

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

14.03.2007

Fünf Farben symbolisieren die Welt

In der chinesischen Fünf-Elemente-Lehre sind fünf Farben die fünf Elemente und Himmelsrichtungen zugeordnet. Grafik: ud

In der chinesischen Farbenlehre sind Farben, die Himmelsrichtungen und die Elemente untrennbar miteinander verknüpft

Nicht vier, sondern fünf Elemente sind es, die in der chinesischen Farbordnung die Farben bestimmen: Holz, Feuer, Erde, Metall und Wasser, und diese entsprechen den Farben Grün, Rot, Gelb, Weiß und Schwarz. Alle Elemente und Farben stehen in unmittelbarer Beziehung zueinander. Sie existieren ohne einander nicht, ebenso wenig wie die fünf Himmelsrichtungen, denen sie zugeordnet sind: Norden, Süden, Osten, Westen und das Zentrum. Alle Elemente, Himmelsrichtungen und die zugehörigen Farben nehmen Einfluss aufeinander und können sich gegenseitig stärken oder auch schwächen.

Als Zeichen der ewigen Wandlung sind die chinesischen Farben oft auf einem Kreis dargestellt. Oben liegt entgegen dem westlichen Verständnis die Himmelsrichtung Süden und damit die Farbe Rot. Sie ist das Feuer, das nach oben strebt. Sie symbolisiert die warme Jahreszeit des Sommers, das Leben, die Energie und Entwicklung. Rot ist heiß, der Mittag und steht für Wärme, Kraft und gutes Gelingen. Es ist die Glücksfarbe schlechthin.
Aber das Rot vergeht, die Hitze und der Sommer wandeln sich. Aus ihnen entspringt das Weiß, das Metall, das strukturiert. Die Farbe steht für den Herbst und die reifenden Früchte, die Ernte. Weiß ist trocken. Es symbolisiert die Trauer und die Reinheit. Als Himmelsrichtung steht es für den Westen, im Kreis ist es rechts abgebildet.
Auf das Weiß folgt Schwarz, das Wasser, das nach unten strebt. Daher steht es auf dem Kreis auch unten, im Norden. Es ist der ruhende Ausgangspunkt im Winter, die Zeit für den Abbau und den Genuss der Ernte. Schwarz ist das Verschwinden des Lichts. Es ist kalt und symbolisiert Angst. Aber das Schwarz, die Ruhephase, leitet über zum stürmischen Grün, dem Holz. Mit ihm kommt der Morgen, die Zeit der Geburt und des Wachstums. Sie stößt die Energien los, die im Rot entfesselt werden. Dementsprechend steht das ungestüme Grün auch für Zorn und Wind. Auf dem Kreis liegt es links, im Osten.
Im Zentrum des Kreises steht das Gelb, die Erde. Sie ist konstant, trägt und schützt die anderen Wandlungsphasen, wenn diese gerade schwach sind so den Sommer im Winter und umgekehrt. Gelb ist der Nachmittag, der Spätsommer und die Zeit der Reife. Aber in ihm steckt auch schon der Übergang und damit symbolisiert Gelb gleichzeitig Sorgen. Wird Gelb in die Kreisrundung aufgenommen, steht es zwischen Rot und Weiß.

Den Elementen wie Feuer kommt in der chinesischen Farblehre eine zentrale Bedeutung zu. Foto: moa49, PhotoCase.com

Die Farben und Elemente sind laut chinesischer Lehre Wandlungsphasen und können daher nicht einzeln stehen. Sie stammen voneinander ab und erzeugen sich gegenseitig. Auf jede Jahreszeit folgt die nächste und trägt die Essenz der vorangegangenen noch in sich. Holz nährt das Feuer, dessen Asche düngt die Erde, die in sich das Metall anreichert, Metall erzeugt Wasser und Wasser lässt wiederum das Holz wachsen.

Es ist ein ständiger Aufbau, aber auch ein Abbau und eine gegenseitige Kontrolle. So dominiert jedes Element ein anderes. Wasser kontrolliert das Feuer, kann es sogar löschen. Das Feuer kontrolliert das Metall, indem es dieses formt oder schmilzt. Das Metall schneidet, hobelt, spaltet das Holz. Diese kontrolliert wiederum die Erde, zum Beispiel durch einen Pflug, während die Erde das Wasser eindämmt oder in sich aufnimmt. Diese Beziehungen zueinander werden oft durch ein sternförmiges Fünfeck innerhalb des Kreises symbolisiert.

Diese Idee der Wandlungsphasen ist uralt und hat ihren Ursprung in den Naturbeobachtungen der Menschen in Asien. Als Fünf-Elemente-Lehre wird sie im chinesischen Daosimus beschrieben und findet sich ebenso im „Buch der Wandlungen“, dem „I Ging“, dem auch im Westen sehr bekannten alten Orakelbuch aus dem 7. oder 6. Jahrhundert vor Christus, in dem die Philosophie des alten Chinas festgehalten ist. Ausgewogenheit der Gegenteile und ein Akzeptieren der Veränderung sind auch hier die Grundideen.

Im Laufe der Jahre adaptierten andere Lehren und Glaubensrichtungen diese Theorien. Sie fügten eigene Bedeutungen hinzu oder wandelten alte um. So war Gelb lange Zeit die Farbe der Kaiser niemand anderes durfte Gelb tragen. Inzwischen gilt Gelb als glücksbringend. In die westliche Welt schwappt das ungewohnte Farbverständnis in modifizierter Form vor allem durch Feng-Shui-Lehre über, die der Harmonisierung von Wohnräumen dienen soll. Hier ist die Kombination der richtigen Farben und ihr Einsatz in bestimmten Zimmern oder an bestimmten Stellen entscheidend für das Wohlbefinden.

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

27.09.2006

Von Sternen, Elementen und Charakterzügen

In der Zeit der Renaissance erlebte die Astrologie eine neue Blüte. Zahlreiche Künstler fertigen farbige Abbildungen des Zodiakus an.

Auch die Astrologie hat ihre eigene Farbsymbolik

Es gibt wohl kaum einen Menschen, der sein Sternzeichen nicht kennt. Doch dass diesen Symbolen auch Farben zugeordnet sind, wissen die wenigsten. Denn auch die Sterndeutung nutzt den Ordnungs- und Symbolcharakter von Farben. Sie dienen hier der Systematik, verkörpern aber auch die speziellen charakterlichen Eigenschaften, die die Astrologie den Sternzeichen zuordnet. So zeigen die Darstellungen von Horoskopen und der Abfolge der Tierkreiszeichen auch häufig einen Farbkreis, bei dem die zwölf Sternzeichen mit ihren zugehörigen Farben unterlegt sind.

Die Aufeinanderfolge der Farben in astrologischen Darstellungen ist nicht zufällig, sondern soll das Farbspektrum des Lichts in einem Kreis von Purpur bis Violett widerspiegeln. In den unterschiedlichen Traditionen der Astrologie kann aber auch eine Farbe mehreren Sternzeichen zugeordnet sein, so dass sich das Farbspektrum auf weniger als zwölf Farben reduziert. Grundlegend symbolisieren dabei die Farben der vier Elemente die menschlichen Hauptcharaktere, die sich im Farbkreis und den zugehörigen Sternzeichen wiederfinden: Rot als Farbe des Feuers steht für ein cholerisches Temperament, Blau als Farbe des Wassers für eine phlegmatische Wesensart, Grün als Farbe der Erde für den melancholischen Charakter und Gelb als die Farbe der Luft für die sanguinischen Gemüter.
Auch der Sonne und der Stellung der Planeten kommt in der Astrologie eine große Bedeutung zu. Diesen Himmelskörpern werden ebenfalls Farben zugeordnet, die sich in einigen Darstellungen von Horoskopen wiederfinden: Die Sonne ist orange, der Mond weiß, Merkur hellgrau, Venus hellblau, Mars und Erde sind rot, der Jupiter purpurrot und Saturn schwarz.
Die Farbsymbolik der heutigen Astrologie geht auf Jahrtausende alte Traditionen zurück, denn die Astrologie hatte ihren Ursprung schon in den frühen Hochkulturen Mesopotamiens des 3. bis 1. Jahrtausends vor Christus. Die Abfolge der Tierkreiszeichen, der so genannte Zodiakus, wurde dort um 700 vor Christus eingeführt. Das Tierkreiszeichen einer Person entspricht dem Sternbild, in dem die Sonne zum Zeitpunkt der Geburt stand.
Die Sternbilder konstruierten die Menschen, indem sie die Sterne durch gedachte Linien verbanden und dem Nachthimmel so eine Struktur verliehen. Die mythologischen Vorstellungen von diesen Sternbildern bildeten dann die Grundlage für die charakterlichen Eigenschaften der Tierkreiszeichen. Durch die Eroberungszüge Alexanders des Großen gelangten die astrologischen Vorstellungen von Mesopotamien schließlich ins antike Griechenland, aber auch nach Indien und China. In diesen Kulturen entwickelten die Menschen die Sterndeutung weiter und bildeten eigene Traditionen aus.

Die Griechen verbanden schließlich die astrologische Tradition Mesopotamiens mit der Philosophie und der schon weit entwickelte Mathematik zur hellenistischen Astrologie, die bis heute in ihren Grundzügen fortexistiert. Der griechische Naturwissenschaftler und Philosoph Aristoteles verknüpfte zum ersten Mal Farben mit den vier Urelemente Urelementen Feuer, Erde Luft und Wasser und deren grundlegenden Qualitäten warm, kalt, trocken und feucht. Diese Farbsymbolik hielt schließlich Einzug in die Astrologie.
Von den Griechen fand die Sterndeutung nach den Tierkreiszeichen schließlich auch ihren Weg nach Rom, wo sie sich großer Beliebtheit erfreute. Das frühe Christentum lehnte die Astrologie jedoch ab und so verlor sie über viele Jahrhunderte hinweg ihre Bedeutung. Erst im 15. Jahrhundert, in der Zeit der Renaissance, kam sie mit der Rückbesinnung auf die Antike wieder in Mode. Im Zeitalter der Aufklärung ab dem 16. Jahrhundert und ihrer zunehmenden Einsicht in naturwissenschaftliche Zusammenhänge, erlebte Zusammenhänge erlebte die Beliebtheit der Astrologie erneut eine Flaute. Im 19. Jahrhundert brachte die Spiritismus- und Okkultismuswelle aber wieder erneutes Interesse, das sich bis heute in den unterschiedlichsten Ausprägungen gehalten hat vom Goldkettchen mit Sternzeichenanhänger bis zum Kurzhoroskop in den Tageszeitungen.
Die jeweilige Hauptfarbe der einzelnen Sternzeichen und ihre symbolische Bedeutung werden nun im Folgenden kurz vorgestellt: Dem Widder wird Rot zugeordnet. Diese Farbe steht dabei für starke, tatkräftige, aber auch brutale und rücksichtslose Persönlichkeiten. Grün steht für das Zeichen des Stiers, was seine lebensfrohe, sinnliche, aber auch bequeme Persönlichkeit symbolisiert. Bei den Zwillingen soll Gelb ihre energiegeladene, fröhliche, aber auch ruhelose und realitätsfremde Art verdeutlichen.
Die Farbe des Krebses ist Ultramarinblau, als Zeichen für kühle, häusliche und gefühlsbetonte Persönlichkeiten. Dem Löwen ist Kaminrot Karminrot zugeordnet, Symbol für den kraftvollen, stolzen und dominanten Charakter. Blaugrün verkörpert das Zeichen der Jungfrau und ihre kühlen, steifen, aber auch empfindsamen Züge. Die Farbe der Waage ist Orange und dokumentiert die Herzlichkeit, Fröhlichkeit, aber auch Gefallsüchtigkeit dieses Sternzeichens. Rotviolett steht für das Zeichen des Skorpions, dessen unruhige, zwiespältige, aber auch feinfühlige Art mit dieser Farbe dargestellt wird. Beim Schützen spiegelt Purpur Würde, Erhabenheit und Toleranz wider.
Cyan repräsentiert die rationalen, selbstständigen und erfolgreichen Eigenschaften des Steinbocks. Dem Wassermann wird Grüngelb zugeordnet, stellvertretend für seine aufgeschlossenen, originellen aber auch unruhigen Charakterzüge. Die Fische schließen den Kreis der Sternzeichen ab: Violett ist ihre Farbe, die das Aufopfernde, Melancholische und Sinnliche dieses Zeichens verkörpert.

FARBIMPULSE
Das Online-Magazin für Farbe in Wissenschaft und Praxis

07.12.2005

Heraldik: Strenge Regeln für die Farben auf dem Schild

Das Wappen der Stadt Essen ist ein so genanntes Allianzwappen, das sich aus zwei verschiedenen Einzelwappen zusammensetzt.

Die Herolde wachten darüber, dass es bei der Vergabe der Wappen mit rechten Dingen zuging

Das finstere Mittelalter hatte durchaus seine Farbenpracht: Farbige Wappen prangten seit den ersten Kreuzzügen auf den Schilden von Adligen und ihrer Gefolgschaft. Diese Wappen entwickelten sich in den folgenden Jahrhunderten zu wichtigen repräsentativen Symbolen eines Geschlechts oder einer Körperschaft. Farben waren in diesen Wappen zentrale Gestaltungselemente, hatten jedoch keine symbolische Bedeutung.

Die ersten Wappen tauchten um den ersten Kreuzzug herum auf, zu dem Papst Urban II. 1095 aufgerufen hatte. Für die Heraldik, deren Gegenstand die Erforschung der Wappen ist, gilt der um 1080 entstandene Teppich von Bayeux als wichtigste Quelle im Übergang von der wappenlosen zur heraldischen Zeit. Zwar sind schon einzelne Banner zu sehen, aber noch keine Schildzeichen, die wie spätere Wappen gestaltet sind.
Oft denkt man bei Wappen zuerst an die Abbildungen: Löwen, Türme, Adler, Greife. Doch die Farben sind konstitutiv für ein Wappen. „Wie wichtig die Farbe im Wappen ist, zeigt die Tatsache, dass es zwar Wappen ohne Bilder gibt, aber niemals ohne Farbe“, heißt es in Gert Oswalds „Lexikon der Heraldik“. „Eine Farbsymbolik gibt es in der Heraldik jedoch nicht“, erklärt Georg Scheibelreiter, Professor für Historische Hilfswissenschaften an der Universität Wien. „In der Heraldik heißt es also nicht ‘Rot ist die Farbe der Liebe‘oder ‘Grün ist die Hoffnung‘“.
Dennoch gab es strenge Farbregeln. Zum einen konnte man nicht jede beliebige Farbe für ein Wappen benutzen. Als Wappenfarben oder wie die Fachleute sagen: heraldische Tinkturen galten nur Rot, Blau, Grün und Schwarz sowie die beiden Metalle Gold und Silber. Etwas später kam noch Purpur hinzu. Die Farben durften auch nicht beliebig kombiniert werden, sondern es galt die Regel: Auf eine Farbe muss ein Metall treffen. „Wappen, bei denen die Farbregeln nicht beachtet wurden, hießen Rätselwappen“, erklärt Scheibelreiter, der jüngst ein Einführungshandbuch zur Heraldik veröffentlicht hat. „Ihre Träger wiesen sich damit auch als Leute aus, die sich nicht auskannten.„
Auch Metall auf Metall sollte es eigentlich nicht geben. Eine Ausnahme war der König von Jerusalem, der Gold und Silber in seinem Wappen vereinte. Später wurden dies die heute auch als Gelb und Weiß bekannten Papstfarben. Dabei ist fast in Vergessenheit geraten, dass damit eigentlich Gold und Silber gemeint sind.

Als die hohe Zeit der Wappen setzt Scheibelreiter den Zeitraum von etwa 1180 bis etwa 1520 an. Ab Mitte des 14. Jahrhunderts gab es so genannte Wappenkanzleien, die über die Gestaltung von Wappen wachten. Denn Wappen sollten ja identifizierbar sein. Da konnte nicht jeder nach Belieben sein Wappen kreieren. Die Wappenfachleute in diesen Wappenkanzleien waren die Herolde. Heute denkt man bei der Bezeichnung „Herold“ vor allem an Boten, die auf dem Marktplatz Herrschererlasse verkündeten. Dies waren aber nur die Herolde auf einer unteren Hierarchiestufe.

Das Wappen Brandenburgs trägt ein typisches Wappentier: den Adler.

Die eigentlichen Herolde waren so etwas wie heute die Diplomaten. Sie wirkten etwa bei der Gestaltung wichtiger Verträge der Herrscher mit. Sie hatten auch eine eigene Amtstracht, den Wappenrock oder „Tappert“. „Bei den Herolden finden wir die erste säkulare Gelehrsamkeit“, erläutert Scheibelreiter. „Ursprünglich waren ja die Gelehrten nur im Klerus zu finden. Die säkulare Gelehrsamkeit zeigt sich auch darin, dass Wappenbeschriftungen zumindest anfangs nie lateinisch waren, sondern in der jeweiligen Volkssprache abgefasst waren.„Bei den Herolden reichte man seine Wappenwünsche ein, wenn man in den Adelsstand erhoben worden war. Sie entschieden darüber, nachdem sie vergleichbare Wappen in ihren Wappenbüchern oder Wappenrollen überprüft hatten.

Der Kostenfaktor spielte bei der Wappengestaltung, wenn überhaupt, nur eine untergeordnete Rolle. Normalerweise wurde etwa für Gold nicht wirklich Blattgold verwendet, sondern Schwefelgelb. „Bis zu den überseeischen Entdeckungen wurden die Farben aus hier verfügbaren Materialien hergestellt“, erklärt Scheibelreiter. „Rot wurde aus Zinnober gewonnen, Blau aus dem Färberwaid, Grün aus Grünspan, Schwarz schlichtweg aus Ruß und Silber aus Bleiweiß.„ Daher haben die heraldischen Farben auch im Prinzip immer den gleichen Ton. Es gibt also kein Hellblau oder Hellgrün zumindest nicht in der Entstehungszeit der Wappen. “Ab 1520 wird die Heraldik etwas lockerer“, so Scheibelreiter. Allmählich treten dann auch unheraldische Farben auf wie etwa „bis“, was ein Grauton ist, oder „tann“, ein goldenes Braun. Ein Elefant schon früh ein beliebtes Wappentier kann dann auch grau sein. In der Frühzeit der Heraldik wäre dies jedoch unmöglich gewesen.