

Carsten Böhme

30.01.2005

Ausarbeitung zum Vortrag

„Biologische Grundlagen des Farbensehens und psychologische Assoziationen zu Farben“

im Rahmen des ET-Projektlabors WS 05

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|---|
| 1. Einleitung..... | 3 |
| 2. Anwendungsgebiete für die Erkenntnisse über Farbwirkungen..... | 3 |
| 3. Biologische Grundlagen des Farbensehens (beim Menschen)..... | 3 |
| 4. Aus Nervenimpulsen wird Farbe..... | 5 |
| 5. Farbwahrnehmung, Farbkonstanz und Farbassoziation – angeboren oder nicht?..... | 5 |
| 6. Farben, Assoziationen, Gefühle und die Ursachen | 6 |
| 7. Farbempfehlung für den DiscoPixel..... | 8 |
| 8. Kurioses am Rande..... | 9 |
| 9. Quellen:..... | 9 |

1. Einleitung

Die vorliegende Ausarbeitung bildet die Grundlage zu meinem Vortrag, der eine kurze Einführung in die biologischen Vorgänge beim Farbsehen geben soll und darüber hinaus die Wirkung verschiedener Farben auf die menschliche Psyche, die Assoziationen, mit denen Farben verknüpft sind, sowie deren Herkunft beleuchtet.

Für beide Bereiche muss gelten, dass die Ausarbeitungen keineswegs erschöpfend sind, denn sowohl der menschliche Sehapparat als auch die Psyche sind für sich komplexe Themenbereiche, welche in einem E-Technik Projektlabor wohl keinesfalls eingehend untersucht werden müssen. Darüber hinaus sollte festgestellt werden, dass meinen Recherchen zufolge weder das Sehen von Farben im biologischen Sinne noch die Auswirkungen auf den menschlichen Geist bis dato von der Wissenschaft vollends verstanden werden. Offensichtlich gibt es viele, teils erstaunliche, Erkenntnisse in diesen Bereichen, die sich aber meist auf das Erkennen von Zusammenhängen beschränken und den zugrunde liegenden Mechanismus nicht erklären können.

Ich setze die Kenntnis des Referates über Farben, Farbsysteme und Leuchtmittel voraus.

2. Anwendungsgebiete für die Erkenntnisse über Farbwirkungen

Warum ist es nun eigentlich wichtig, zu wissen, wie Menschen Farben sehen und welche Wirkung Farben auf uns haben?

Nun, wir sind umgeben von Farben. Bereits für unsere primitiveren Vorfahren war das Erkennen und Bewerten von Farbe überlebensnotwendig, so konnten essbare Früchte anhand ihrer Farbe erkannt und giftige Tiere, welche oft auffällig gefärbt sind, gemieden werden. Im Rahmen von Höhlenmalereien waren es Farben, die den Menschen erste Möglichkeiten sich künstlerisch auszudrücken und Informationen zu überliefern gaben. Auch wenn heute das Farbsehen nicht mehr überlebenswichtig sein mag, als überflüssig kann es wohl kaum betrachtet werden. Auf der einen Seite dienen Farben mehr denn je zur Kommunikation von Botschaften (Werbung, Signalfarben in Verkehrszeichen...), zum Anderen können wir unseren biologischen Eigenheiten nicht davon laufen. Beispielsweise kann ein Übermaß von Rot unwillkürlich Kopfschmerzen verursachen, außerdem beeinflussen viele Faktoren des Farbsehens unsere Wahrnehmung und Beurteilung der Umwelt (optische Täuschung). Daher ist es wichtig, die biologischen Vorgänge und Auswirkungen von Farben zu kennen, egal ob man nun ein Produkt bewerben möchte, die eigene Wohnung neu einrichtet oder möglicherweise eine Farbtherapie macht.

3. Biologische Grundlagen des Farbsehens (beim Menschen)

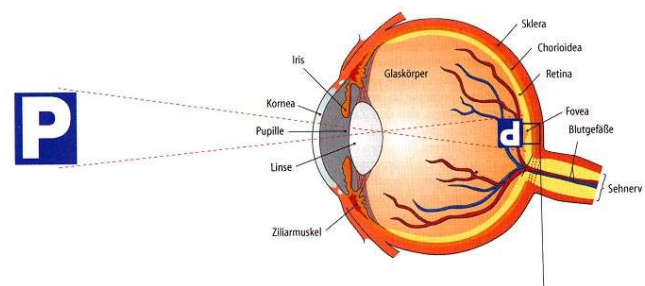
Die folgende Beschreibung ist stark vereinfacht!

Der für den Menschen sichtbare Bereich des Lichts reicht von ca. 380 bis 780 nm.

Die Linse des Auges adaptiert sich mit Hilfe der umgebenden Muskulatur an das zu sehende Objekt und fokussiert das Licht, welches vom Objekt aufs Auge trifft auf die

Netzhaut (Retina). Auf deren licht abgewandter Seite finden sich die für die Reizaufnahme verantwortlichen Sehzellen. Sie werden grundlegend unterteilt in:

- Stäbchen, übernehmen die Verarbeitung von Helligkeitsstufen, sind sehr lichtempfindlich und vor allem für das Nachtsehen (skotopische Bedingungen) wichtig. Ihre Zahl ist an den Rändern des Netzhaut besonders hoch.
- Zapfen, die Sinneszellen für die Farbwahrnehmung



Ihre Zahl ist wesentlich kleiner, sie funktionieren unter photonischen Bedingungen (am Tag) besonders gut, sind Nachts aber relativ nutzlos (daher sind Nachts auch alle Katzen grau)

Der Trichromatischen Theorie (die als bestätigt gilt) zufolge, lassen sich die Zapfen weiter unterteilen, und zwar in 3 Zelltypen, die jeweils eine Grundfarbe besonders gut verarbeiten, denn aus wenigstens 3 Grundfarben lassen sich (fast) alle anderen Farben mischen.

- S-Zapfen (short): Reagieren vor Allem auf Licht kleiner Wellenlänge, besonders also Blautöne. Sie sind hervorgegangen aus Zellen zum UV-Sehen bei nachtaktiven Vorfahren. Sie sind vergleichsweise selten vertreten (12% aller Zapfen)

Ihre höchste Empfindlichkeit liegt bei 420 nm – Strahlung. Sie reagieren am langsamsten auf Reize, feuern aber auch nach Abklingen des Reizes am längsten nach

- M-Zapfen (middle): wichtig für das Sehen von Grün, höchste Empfindlichkeit bei 534 nm. Sie gingen ursprünglich aus dem gleichen Zelltyp wie die L-Zapfen hervor.
- L-Zapfen (large): höchste Empfindlichkeit bei 564 nm, also im Bereich von Rot

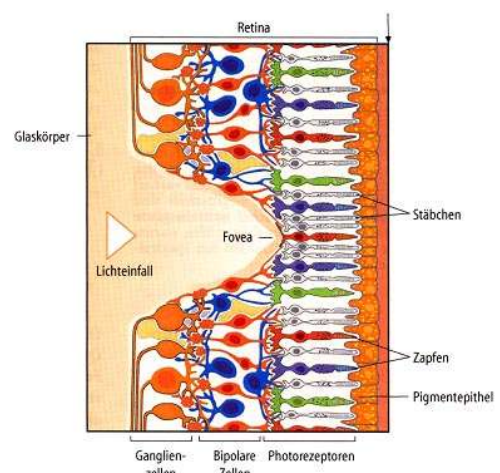
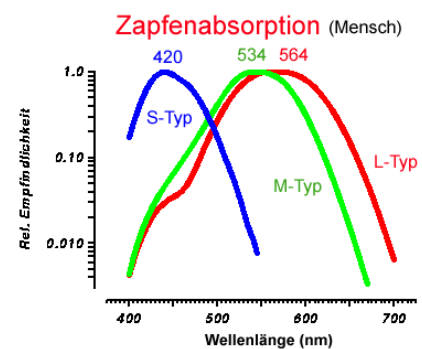
Ihre genetische Information ist, wie auch die der M-Zapfen, auf den X-Chromosomen codiert, so dass Rotblindheit bei Männern erheblich öfter auftritt (eine Beschädigung auf dem einen X-Chromosom lässt sich nicht mehr kompensieren). Außerdem unterscheiden sie die Gene auf den beiden weiblichen X-Chromosomen leicht, so dass Frauen möglicherweise Rot etwas besser auflösen können, also ein breiteres Farbspektrum wahrnehmen.

Die Wellenlängenwerte beziehen sich auf die höchsten Empfindlichkeiten der Zelltypen. Natürlich werden auch Signale höherer und niedrigerer Wellenlänge bis zu einem gewissen Punkt noch verarbeitet.

Die Maxima der M- und L- Zellen liegen relativ dicht beieinander. Wahrscheinlich ist es die Überschneidung der M-Zapfen mit beiden anderen Typen, die dazu führt, dass das menschliche Auge Nuancen von Grün besonders gut unterscheiden kann (deshalb wird Grün in Digitalkameras mit doppelt so vielen Pixeln aufgelöst wie die anderen Grundfarben).

Es findet hier sozusagen eine additive Farbmischung statt, die Rezeptoren reagieren auf die unterschiedlichen Frequenzanteile und erzeugen daraus ein vorläufiges Signal.

Die Photorezeptoren wandeln die optischen Reize erst in ein chemisches Signal und anschließend einen Nervenreiz (elektrischer Reiz). Der Ausfall einer oder mehrerer Rezeptortypen (genetisch bedingt) führt zu Farbblindheiten. Die darauf folgenden Bipolaren und Ganglienzellen bündeln die Reize und nehmen bereits eine Vorverarbeitung vor. Etwa 6 Zapfen werden auf eine Bipolare Zelle zusammengeschaltet aber etwa 120 Stäbchen, daher sind sie besonders Nachts wichtig.

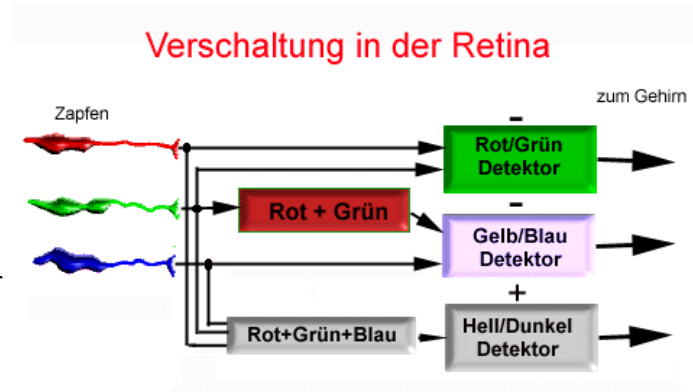


Der Gegenfarbtheorie zufolge läuft die Signalvorverarbeitung dahingehend ab, dass sich bestimmte Reizkombinationen gegenseitig hemmen (Rot/Grün, Gelb/Blau, Schwarz/Weiß). Es wird ein Signal gebildet, dass jeweils aus der Differenz der beiden Eingangssignale besteht (also z.B. Rot und Grün). Darüber hinaus hemmen sich auch benachbarte Sinneszellen. Diese Eigenart der Signalverarbeitung führt zu den starken

Komplementärkontrasten und dem noch stärkeren Schwarz-Weiß-Kontrast.

Über den Sehnerv werden die resultierenden Signale zum Gehirn geleitet.

Die weitere Verarbeitung findet dort statt. Bisher handelt es sich ausschließlich um bestimmte Signale, die aber allein noch nicht die endgültig wahrgenommene Farbe repräsentieren.



4. Aus Nervenimpulsen wird Farbe

Farbe an sich ist nur ein psychologisches Phänomen, Licht hat lediglich eine bestimmte Wellenlänge (bzw. verschiedene überlagerte). Ob überhaupt ein Farbeindruck gebildet wird, hängt von folgenden Faktoren ab:

- eintreffender Reiz hat eine Mindestintensität (Farbschwelle)
- Der Reiz muss eine Mindestzeit andauern (Farbreizschwelle)
- eine bestimmte Netzhautfläche muss getroffen werden (Farbfeldschwelle)

Sind diese Mindestanforderungen erfüllt, könnte ausgehend von der Intensität, mit der Zapfen und Stäbchen angeregt wurden, der Dauer der Reizung sowie der Gesamthelligkeit der Farbeindruck produziert werden. Wir sind aber noch nicht fertig!

- Das Farbkonstanzsystem des Hirns gleicht den Seheindruck der Tageszeit an. Dies geschieht über einen Vergleich der eintreffenden blauen und gelben Spektralanteile. Auch Kunstlicht wird so bis zu einem gewissen Grad kompensiert, so dass weiß auch unter (eigentlich ziemlich roten) Halogenlampen noch als Weiß erscheint. Die Fähigkeit ist wichtig, um die Orientierung zu bewahren, da sonst Gegenstände zu unterschiedlichen Tageszeiten die Farbe ändern würden (was sie objektiv betrachtet wohl tun). Der Effekt muss in der Technik durch einen Weißabgleich simuliert werden, um objektives Abbild einer Kamera und subjektiven Eindruck des Menschen wieder zu synchronisieren.
- Purkinje-Verschiebung: der Wellenlängenbereich höchster Sensitivität verschiebt sich von 550 nm bei Tageslicht nach 505 nm bei Dämmerung (also in den blauen Bereich, blau erscheint bei Dämmerung heller)

Nach Einfluss all dieser Faktoren ist nun der endgültige Farbeindruck vollendet.

5. Farbwahrnehmung, Farbkonstanz und Farbassoziation – angeboren oder nicht?

Die biologische Fähigkeit, unterschiedliche Farben wahrnehmen zu können, ist zweifellos bei vielen Spezies angeboren und unterscheidet sich eher in der Breite des wahrnehmbaren und differenzierbaren Spektrums.

Schon bei der oben beschriebenen Farbkonstanz, die letztlich großen Einfluss auf die tatsächlich wahrgenommene Farbe in Abhängigkeit von Umgebung und Beleuchtung hat, sieht die Sache anders aus. Der japanische Forscher Yoichi Sugita erkannte in Experimenten mit Affen, dass die

Farbkonstanz eine in den ersten Lebensmonaten erlernte Fähigkeit ist. Diese Lernphase kann in späteren Lebensabschnitten nicht nachgeholt werden. Im Zuge dieses Experiments wurde auch festgestellt, dass die Fähigkeit zum Farbsehen ebenfalls stark eingeschränkt war, wenn die Tiere unter wechselnden monochromatischen Lichtverhältnissen aufwuchsen. Obwohl die biologischen Grundvoraussetzungen also angeboren sind, bedarf auch das Farbsehen dem Training.

Wenn also weder Farbsehen noch Farbkonstanz ohne Lernphase funktionieren, kann dann die gefühlsmäßige Reaktion auf Farben angeboren sein? Im Zuge meiner Quellensichtung viel auf, dass praktisch nie auf das Vorhandensein einer „genetisch programmierten“ Reaktion auf bestimmte Farben eingegangen wurde sondern fast ausschließlich auf die Verbindung von Farben mit Aspekten der menschlichen Existenz. Ich gehe daher an dieser Stelle von folgenden Prämissen aus:

- es gibt keine angeborenen Reaktionen auf bestimmte Farben, auch nicht die Grundfarben
- Farbgefühle werden individuell und implizit erlernt, es sind vor allem Gefühle, die mit häufig vorkommenden Objekten und Situationen (darauf gehe ich bei den Farben näher ein) in Verbindung gebracht werden. Diese „Universalobjekte und -Situationen“ haben normalerweise eine Eigenfarbe. Aufgrund des Lernprozesses treten die verknüpften Gefühle später auch bei bloßer Wahrnehmung der Farbe auf (vergleiche bedingter Reflex, pawlowscher Hund)
- im Zuge der kulturellen Entwicklung ist es nicht unbedingt nötig, dass ein Individuum persönlich Erfahrungen mit Farben verknüpft, allein die Weitergabe von Informationen (durch Eltern, Medien aller Art) reicht bereits aus, um Farben mit Assoziationen zu verknüpfen (z.B. wird rot als Farbe von Revolution und Umschwung gesehen, obwohl viele Menschen keine rote Revolution persönlich miterlebt haben)

6. Farben, Assoziationen, Gefühle und die Ursachen

Jeder Mensch verbindet Farben mit Assoziationen, also z.B. Gegenständen oder Ereignissen, und Gefühlen. Einige beruhen auf individuellen Erfahrungen, andere sind innerhalb eines Kulturkreises ähnlich. Die Präferenz von bestimmten Farben lässt bis zu einem gewissen Grad sogar auf die Persönlichkeit eines Menschen schließen. So sind Menschen mit einer Vorliebe für blau oft besonders zuverlässig und beständig. Die Lieblingsfarbe der Deutschen ist blau.

Darüber hinaus gibt es bei einigen Menschen das Phänomen der Synästhesie (Zusammenwahrnehmung), dabei lösen bestimmte Reize Reaktionen aus, die zu einem völlig anderen Reiztyp gehören. Beispielsweise gibt es Menschen, die, wenn sie Musik hören, tatsächlich Farben sehen. Der Effekt ist keine Einbildung sondern resultiert aus einer fehlerhaften Verschaltung einiger Hirnareale in den ersten Lebensmonaten. Er hält ein Leben lang an. Zum Vergleich sei die Reaktion vieler Menschen genannt, die Kreide auf einer Tafel kratzen hören. Sie ist sehr körperlich, fast schmerzhaft, und geht weit über eine reine Reaktion auf Töne hinaus.

Im Folgenden werde ich einige Farben zusammen mit häufig zugeordneten Assoziationen und Gefühlen auflisten und gegebenenfalls auf die Gründe der Zuordnung eingehen.

Blau:

Blau umgibt Menschen überall auf der Welt, wenigstens als Farbe des Himmels, oft auch als Farbe des Wassers. Wegen dieser Dauerhaftigkeit gilt Blau als Farbe der Konstanz und Zuverlässigkeit. Daher findet sich Blau häufig in Unternehmenslogos. Blaue Objekte wirken, besonders in Verbindung mit roten, entfernt. Blau steht auch für Kühle und Feuchte, wohl wegen der Verbindung zu kaltem Wasser und Eis. Das Mischen anderer Farben mit Blau lässt auch diese kühler erscheinen. Je tiefer das Blau, desto metaphysischer und mystischer wirkt es. Möglicherweise liegt die Ursache dafür im dunklen blau des Himmels (Universums), welches sich z.B. am frühen Abend zeigt.

Die beruhigende Wirkung von Blau beruht auf der Ausschüttung von Botenstoffen beim Anblick der Farbe, die ähnlich wie Beruhigungsmittel wirken. Allgemein verbessert eine blaue Umgebung die Denkfähigkeit.

Zumindest bei Tageslichtbedingungen reagiert das menschliche Auge nicht besonders stark auf Licht der entsprechenden Wellenlänge, die Ansprechzeiten der Sinneszellen sind vergleichsweise lang und die Zahl der Sinneszellen geringer als bei den anderen Farben.

Grün:

Die Assoziationen mit Grün sind naheliegend. Es umgibt uns (in Mitteleuropa) permanent in der Natur, besonders kräftig ist es im Frühling. Daher verbinden wir Grün mit Jugend und Frische. Aus den gleichen Gründen ist es assoziiert mit (fast) allen Arten vegetativen Lebens (also Leben im biologischen Sinne, weniger der Philosophische Begriff, der mit Rot in Verbindung gebracht wird). Zumindest im Mittelalter war Grün auch Symbol für Zuneigung und beginnende Liebe („jemandem nicht grün sein“).

Im Islam hat grün eine herausragende Bedeutung, ist im Grunde eine göttliche Farbe, Symbol für das Paradies. Bedenkt man, in welcher Region der Islam entstand (Irak, Jordanien etc.), so ist klar ersichtlich, dass grüne Vegetation eine außerordentliche Rolle im Leben der Menschen einnehmen musste und damit auch die Farbe an sich.

Das menschliche Auge ist sehr grünempfindlich und nimmt auch die Abstufungen der Farbe besser wahr als z.B. die von Blau. Daher ist auf den Sensoren von Digitalkameras doppelt soviel Fläche für grün wie Blau oder Rot vorgesehen. Grüne Verpackungen stechen aus dem Warenangebot hervor und führen zu einem verstärkten Kaufreiz.

Rot:

Rot mit seinen Nuancen ist die unnatürlichste der Farben. Sie hebt sich sowohl vom Blau des Himmels als auch vom Grün der Vegetation (Komplementärkontrast) ab. Die älteste Assoziation ist, nicht von ungefähr, die mit Blut und Leben. Bereits die ersten Menschen konnten am Austreten großer Mengen Blut aus einem Körper das Schwinden des Lebens festmachen. Deshalb entspringen die Bezeichnungen für die Farbe in den indogermanischen Sprachen wahrscheinlich dem „Blut“ im Sanskrit. Die Farbe ist auch ein Zeichen für Energie (körperlich, nicht technisch). Das könnte daran liegen, dass Menschen körperliche Erschöpfung am schwinden der rötlichen Gesichtsfarbe anzusehen ist, da in diesen Situationen Stoffwechseltätigkeit und Durchblutung nachlassen.

Die Töne des Rot bis hinein ins Orange stehen für Wärme, die Verbindung zum Feuer ist offensichtlich. Für Gefahr steht Rot ebenfalls wegen des Feuers. Hinzu kommt z.B. die auffällige Färbung giftiger Pflanzen und Tiere. Ebenso begegnet uns Rot als Symbol für Schärfe, da viele scharfe Nahrungsmittel rot gefärbt sind.

Sehr bekannt ist auch die Assoziation mit platonischer wie körperlicher Liebe. Dennoch gibt es zwischen Farbe und Zustand hier nicht unbedingt eine direkte Verbindung. Vielmehr werden sowohl diese Farbe als auch die Liebe außerordentlich positiv bewertet (Frische, Jugend). So könnte sich eine indirekte Verbindung ergeben haben.

Weniger positiv ist die Assoziation mit dem Rotlichtmilieu. Ironischerweise entstammt diese Verbindung offenbar der Bibel. Dort werden Jerusalem und Babylon „Huren im roten Kleid“ genannt, wobei Rot eigentlich die Farbe des Göttlichen ist. In der Ausprägung des Purpur hat Rot bis heute in den Christlichen Kirchen eine besondere Bedeutung. Diese dunkleren Varianten (z.B. auch das Weinrot) lassen sich mit Hochwertigkeit verbinden, denn (natürlicher) Purpur war und ist ein enorm teurer Farbstoff.

Rot hat ähnlich wie Blau eine direkte körperliche Wirkung. Der Blutdruck steigt, der Stoffwechsel wird angeregt und die Blutgefäße weiten sich. Wird die Bestrahlung nicht übertrieben, hat Rot also

eine heilsame Wirkung.

Aus historischen Gründen gilt Rot auch als Farbe des Umsturzes (begonnen bei der französischen Revolution, später als Farbe des Kommunismus), diese Assoziation ist direkt durch die jüngere Entwicklung der Gesellschaft bedingt. Gerade hier zeigt sich aber, dass nicht alle Zusammenhänge so eindeutig sind. Das Rot in der Hakenkreuzfahne soll z.B. nicht für Umsturz stehen sondern ist zusammen mit den schwarzen und weißen Flächen ein Verweis auf die Farben des deutschen Reiches nach 1871.

Gelb:

Reines Gelb ist die hellste Farbe im Farbkreis. Es hat eine anregende Wirkung und steht für Fruchtbarkeit und Segen, gesteigert zum Gold für Macht und Glorie. Je heller es ist, desto mehr tritt es in den Vordergrund.

Speziell im westlichen, christlich geprägten Kulturkreis ist Gelb, besonders wenn der Buntgrad sinkt, aber auch sehr negativ besetzt. Hier steht es für Neid, Falschheit, Hinterlist und Krankheit. Im Dritten Reich fand diese Verbindung bekanntermaßen einen unrühmlichen Höhepunkt. Die Krankheitssymbolik könnte der gelblichen Hautfärbung erkrankter Menschen entspringen. Um die Abhängigkeit der Farbbedeutung vom Kulturkreis noch einmal herauszustellen: in China ist Gelb die Farbe von Weisheit und Toleranz.

Eindeutig dürften Menschen rund um den Globus bei Gelb aber auch an „bitter“ und „sauer“ denken, da es die Farbe von z.B. der Zitrone ist.

Weiß:

Weiß ist die erhabenste aller Farben und (im Westen) praktisch ausschließlich positiv besetzt. Es steht für Heiterkeit, Reinheit, Tugend, in vielen Religionen auch für Erhabenheit. Letzteres, weil Religionen häufig auf einem Sonnenkult beruhen und die gleißende Sonne als weiß erfasst wird. Deshalb werden Sonnengötter, Engel etc. gern weiß dargestellt.

Aufgrund der Färbung von Salz und Zucker werden auch Geschmackserfahrungen mit Weiß verbunden.

In Asien wird Weiß z.B. bei Beerdigungen getragen, was aber nicht, wie gern behauptet, automatisch ein Zeichen für Trauer sein muss.

Weitere typische Assoziationen mit Weiß können relativ jungen Ursprungs sein, siehe unter „Kurioses“.

Schwarz:

Schwarz bildet den stärksten Kontrast zu Weiß, meist auch in der Bedeutung. Es wird oft mit Nacht, Tot, Trauer und Ernsthaftigkeit assoziiert, alles in allem also eher negativ. Es kann auch ein Synonym für Erhabenheit sein, dann häufig mit religiöser Bedeutung. Schließlich sind Talare schwarz.

7. Farbempfehlung für den DiscoPixel

Hier möchte ich eine aus meiner Sicht sinnvolle Zuordnungen von Farben zu bestimmter Musik vornehmen, wie sie der DiscoPixel hätte erhalten können.

Ebenso wie der Farbe Blau wird auch tiefen Schallfrequenzen eine beruhigende Wirkung

nachgesagt. Daher scheint mir eine deutliche Blau-Tendenz des Leuchtens bei langsamer, tiefer Musik, z.B. Orchestermusik mit tiefen Streichern oder Johnny Cash, sinnvoll. Sehr laute Bässe bzw. ein schneller Beat (Techno etc.) sollten sich jedoch davon abheben, beispielsweise durch die Komplementärfarbe Gelb. Sehr schrille, aufregende Musik, beispielsweise E-Gitarren, Farin Urlaub etc. müssen schon beinahe mit leuchtendem Rot in Verbindung gebracht werden. Eher ruhige Popmusik und Schlager sollten mit Grüntönen visualisiert werden, da die Farbe wenig aufregt, aber etwas stimmungsvoller ist als Blau. Setzt aber ein ganzes Orchester zum Sturm an, so muss fast zwangsläufig das göttliche Weiß ins Spiel gebracht werden.

Für Sprechgesang und Nachrichten aller Art (bei Anschluss des DP an ein Radio) wäre es großartig, wenn anhand der Farbe zwischen weiblichen und männlichen Sprechern unterschieden werden könnte: Frauen ob der höheren Stimme (und damit Frequenz) sollten rotes Leuchten verursachen, Männer blaues.

8. Kurioses am Rande

Zum Abschluss möchte ich noch einige Kuriositäten auflisten, auf die ich bei meiner Recherche gestoßen bin.

- Unterschiedliche Wellenlängenzusammensetzungen können den gleichen Farbeindruck erzeugen (z.B. kann ein Fernseher Violett „erzeugen“, obwohl es kurzwelliger als Blau ist)
- Das „Postgelb“ geht auf das Jahr 1490 zurück, schwarz und Gelb waren die Farben des Kaisers
- Das Braun der „Braunen“ (NSDAP, SA) geht darauf zurück, dass brauner Stoff zur Gründungszeit der NSDAP gerade billig zu bekommen war
- In der Erinnerung erscheinen helle Farben heller, dunkle dunkler
- In blauen Räumen wird die Heizung meist höher eingestellt als in gelben
- Das Mischen von verschiedenfarbigen Nahrungsmitteln führt zu verstärktem Konsum, weil Vielfalt suggeriert wird (Beispiel: M&Ms)

Wir schätzen das Gewicht eines Gegenstandes höher, wenn er dunkel statt hell verpackt ist
Grün sticht aus Warenangeboten hervor und verstärkt den Kaufreiz

9. Quellen:

- <http://www.egbeck.de/skripten/12/bs12-39.htm> über den Lichtsinn
- http://www.psychologie.uni-heidelberg.de/ae/allg/lehre/wct/w/w3_visuelles_system/index.htm
- <http://home.arcor.de/wilhelm-ostwald/20Kapitel2-17.htm>
- <http://www.farbimpulse.de/start/1.html>
- <http://www.galerie-noran.de/doce62.html>
- <http://www.metacolor.de/>
- <http://neuro24.de/hirnnerven.htm#opticus:%A0>
- <http://www.egbeck.de/skripten/12/bs12-39.htm>
- <http://www.zwisler.de/scripts/farbtheo/farbtheo.html>

- http://www.freenet.de/freenet/fit_und_gesund/gesundheit/gehirn_psyche/farben/index.html
- <http://www.farbe.com>

Zugriffszeitraum der Internetquellen: 26.01.05 – 02.02.05

- Dietrich, Gerhard, „Jugendlexikon Biologie“, VEB Bibliografisches Institut Leipzig, 4. Auflage, 1985
- Keller, Max, „Faszination Licht“, Prestel Verlag, 1999