

IV. HANDZETTEL
ZU DEN REFERATEN

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
1.1 Himmelsblau und Abendrot.....	3
1.2 Farben in der Malkunst	4
1.3 Lebensmittelfarben	6
1.4 Tomatenketchup	7
1.5 Dopplereffekt	9
1.6 Farben in Religion und Kultur	11
1.7 Flaggen und ihre Farbbedeutungen.....	12
1.8 Kennzeichnen mit Farben.....	14
1.9 Der Regenbogen	15
1.10 Farben in der Psychologie	16
1.11 Farbsymbolik in den Kulturen	18
1.12 Carotin	20

1.1 Himmelsblau und Abendrot

Streuung von Licht

Das Blau unseres Erdhimmels hängt mit der Atmosphäre zusammen, die den Erdmantel umgibt. Sowohl das Himmelsblau als auch das Abendrot ist mit der **Streuung des Sonnenlichts** an sehr kleinen Teilchen zu verstehen. Als Streuteilchen kommen in erster Linie die Sauerstoff- und Stickstoffmoleküle der Luft in Frage.

Rayleigh

In Erinnerung an den Wissenschaftler Lord Rayleigh, der diese Streuung sehr intensiv untersucht hat, spricht man auch von Rayleigh-Streuung.

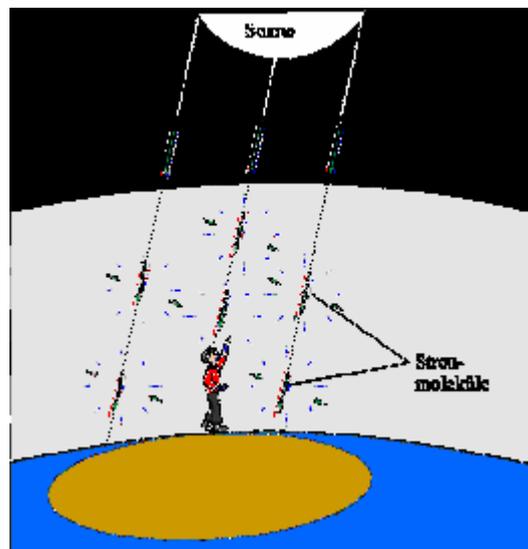
Rayleigh fand nun heraus, dass die Stärke der Streuung stark von der Lichtfarbe abhängt. Rotes Licht wird relativ wenig, grünes Licht schon mehr und blaues Licht sehr stark gestreut.

Das von der Sonne kommende Licht ist zwar rein weiß, aber es ist eine Überlagerung von grün, rot und blau.

Farbe der Sonne

Würde ein Astronaut im All die Sonne betrachten, so sieht er eine "weiße" Sonne. Der Betrachter auf der Erde sieht eine "gelbliche" Sonne, da besonders der blaue Anteil des Spektrums bei ihm stark geschwächt ankommt und die Überlagerung der anderen Farben einen gelblichen Eindruck vermittelt.

Auf dem Weg zum Beobachter verliert der rote Anteil kaum an Intensität. Vom grünen Licht wird wenig, vom blauen sehr viel aus dem ursprünglichen Strahl gestreut.



Himmelsblau

Bei der Streustrahlung in alle Richtungen überwiegt der blaue Anteil. Daher sieht der Beobachter blaues Licht von allen Richtungen, rotes und grünes Licht vornehmlich

nur, wenn er in Richtung Sonne schaut, die ihm aufgrund des stark reduzierten blauen Anteils gelblich erscheint.

Abendrot

Steht die Sonne am Abend ganz am Horizont, so muss das Licht eine wesentlich längere Strecke durch die Atmosphäre zurücklegen als am Mittag, wenn die Sonne über uns steht. Dadurch trifft das Licht auf wesentlich mehr Streuteilen, wodurch die Intensität des ins Auge des Beobachters treffenden Lichtes mehr geschwächt wird als am Mittag. Dadurch gelangt fast nur noch der rote Anteil des Lichtes zum Beobachter, da für diese Farbe die Streuung am geringsten ist. Die Sonne erscheint uns rot, man spricht vom **Abendrot**.

1.2 Farben in der Malkunst

Die Verfügbarkeit von Malfarben war bis zur industriellen Herstellung sehr eingeschränkt.

Vor- und Frühgeschichte

In der Steinzeit kannte man nur Farben aus Erden und Mineralien. Die Farbenvielfalt war nicht besonders groß, aber sie reichte den Menschen für die Höhlenmalerei aus. Blau und Grün waren sehr schwer zu erzeugen.

Ägypten

Ägypter kannten schon wesentlich mehr Farben, welche äußerst symbolträchtig waren und zur kunstvollen Ausschmückung ihrer Grabkammern dienten.

Griechische und Römische Antike

Für die Künstler dieser Zeit ist Grün und Blau wieder schwerer zu erzeugen. Eine wichtige Anwendungstechnik war die Freskotechnik, bei der der Farbstoff auf den noch feuchten Putz aufgetragen wird, mit diesem chemisch reagiert und eine harte Farbschicht bildet.

Der Historiker Plinius der Ältere teilte die Farben in eine ideale (weiß, schwarz, rot und ocker) und nicht ideale Gruppe ein (all jene, deren Rohstoffe teuer importiert werden mussten).

Mittelalter (Romantik und Gotik)

Farben wurden damals in der Ausstattung von Kirchen verwendet, sowie im Buchdruck und in der Leinwandmalerei. Einige alte Farbpigmente wurden damals wieder aufgegriffen und andere wiederum neu entdeckt.

Bis zur Entdeckung und Einführung der Ölfarben waren die Temperafarben weit verbreitet, die aus Eigelb, destilliertem Wasser, Pigmenten und Farbstoffen hergestellt wurden. Beim Trocknen bildeten sich Farbtöne, die nicht nachdunkelten und nicht vergilbten.

15. bis 19. Jhdt (Renaissance, Barock, Rokoko, Romantik und Impressionismus)

Damals kamen die Ölfarben auf, die den Vorteil haben, dass die glänzender und satter waren, jedoch langsamer trockneten und etwas nachdunkelten. Bekannte Künstler dieser Zeit waren unter anderem Leonardo Da Vinci, Michelangelo Buonarroti oder Tizian.

Blau, Rot und Gelb galten seit jener Zeit als die 3 primären Grundfarben, Rubens und Rembrandt gestalteten ihre Bilder hauptsächlich in diesen Farben.

19. Jhdt

Diese Zeit kannte keine einheitlichen Kunstrichtungen mehr. Später wurden Zinkfarben eingeführt, die die Farbenvielfalt der Bilder noch intensivierten.

Als Farbtuben aufkamen, ermöglichte dies die Freilandmalerei und Naturalismus und Realismus kamen auf. Buntfarben in den unterschiedlichsten Zusammenstellungen wurden verwendet, um Lichtverhältnisse möglichst realistisch darzustellen.

20. Jhdt

Moderne industrielle Erzeugung von Farben ermöglichen einen bunten Mix aus allen möglichen Stilen. Stumpfe wie grelle Farben werden, bei unterschiedlichen Stilen, gleichermaßen bevorzugt.

1.3 Lebensmittelfarben

„Das Auge isst mit“: d.h. selbst beim Essverhalten spielen Farben eine bedeutende Rolle. Ansprechende oder gewohnte Farben von Speisen, Gemüse und Obst regen den Appetit an.

Farblose, schwach oder abstoßend gefärbte Lebensmittel wirken unansehnlich und wenig appetitanregend. Deshalb werden sie mit zugelassenen Lebensmittelfarben eingefärbt.

Im rechtlichen Sinn sind Lebensmittelfarben färbende Einzelsubstanzen die aus der Natur kommen oder synthetisiert werden.

Sie tragen eine E-Nummer, wobei das E früher für Europa stand, heute heißt es, dass damit gekennzeichnete Farbstoffe durch das Scientific Committee of Food streng, vor allem toxikologisch geprüft und in begrenzten Mengen zur Einfärbung von Lebensmitteln zugelassen sind.

Man kann Lebensmittelfarben in 4 Gruppen einteilen:

.) Die erste Gruppe umfasst stark färbende Pflanzen&Fruchtextrikte wie z.B.: Holunder oder Spinatsaft. Weil sie im rechtlichen Sinn nicht als Farbstoffe gelten, müssen sie keine E-Nummern tragen.

.) Zur zweiten Gruppe gehören natürliche oder naturidentische Farbstoffe die entweder direkt aus Pflanzen wie Weintrauben, Tomaten, Paprikas oder Tieren wie der Cochenillschildlaus gewonnen oder künstlich erzeugt werden.

Alle Farbstoffe dieser Gruppe werden als gesundheitlich unbedenklich eingestuft.

.) Zur dritten Gruppe gehören die synthetisch organischen Farbstoffe, die nach ihrem chemischen Aufbau in Azo und Nicht-Azofarbstoffe unterteilt sind

Zu den Azofarben gehört z.B. E122 (Azorubin) und zu den Nicht-Azofarben E132 Indigotin. Alle Farbstoffe dieser Gruppe gelten als risikoreich bzw. als gesundheitsschädlich. Manche davon sind sogar krebserregend wie der Farbstoff Buttergelb oder das Indigotin.

.) Zur vierten Gruppe gehören die anorganischen, synthetischen Farbstoffe und anorganische Metallpigmente. Sie gelten alle als gesundheitlich unbedenklich. Die wichtigsten synthetischen Farbstoffe sind gelb, rot und schwarz färbende Eisenoxide. Die zugelassenen Metalle Gold und Silber werden heute kaum noch verwendet.

1.4 Tomatenketchup

Von der ursprünglichen bis zur heutigen Zusammensetzung

Ketchup war von Anfang an sehr beliebt.

Wie so vieles kommt es ursprünglich aus China und hieß „ke-tsiap“. Es bestand damals aus süß-saurem eingelegten Fisch, Schalentieren Gewürzen und Öl.

Ende des 17. JH brachten britische Seeleute nach Hause und versuchten sie zu imitieren.

Die typische rote Farbe bekam das Ketchup erst Ende des 18. JH als der Fisch durch Tomaten ersetzt wurde.

Lycopin

Grund für Diese Rote Farbe ist das Lycopin, es zählt zu den Carotinoidfarbstoffen.

Es entsteht vorwiegend während des Reifeprozesses (grün -> rot)

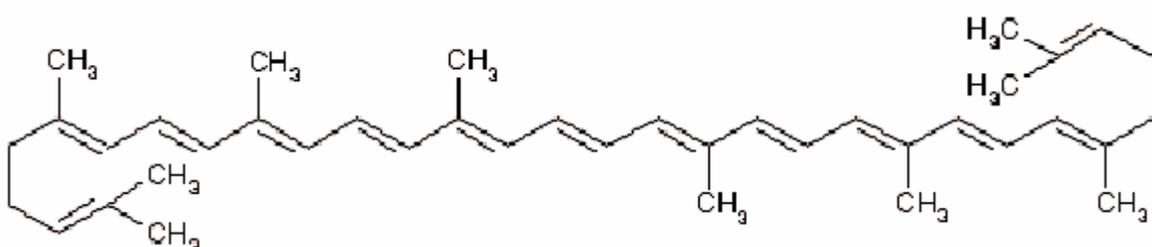
Ein Kilogramm Ketchup enthält ca. 20 mg Lycopin.

Wie alle kräftig farbigen Carotinoide schützt Lycopin den menschlichen Organismus vor dem Angriff freier Radikale, die die Zelle zerstören.

Strukturen und Eigenschaften

Summenformel: $C_{40}H_{56}$ es ist kettenförmig aus 8 Isoprenbausteinen.

Es besitzt 13 Doppelbindungen.



Die rote Farbe des Lycopins ist eindeutig auf einen Übergang in einen angeregten Zustand in dem ausgedehnten konjugierten System (es ist immer abwechselnd eine Doppel- und eine Einfachbindung) mit 11 C=C-Doppelbindungen zurückzuführen.

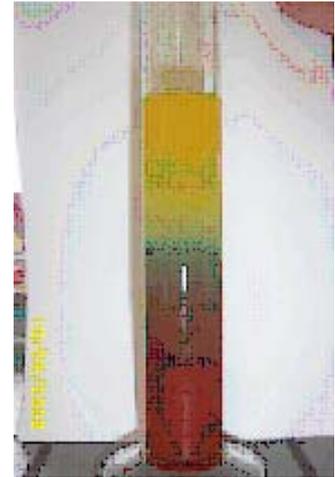
Regenbogenversuch

- Ketchup und dest. Wasser werden in einem Messzylinder verrührt
 - 4-mal wird Bromwasser hinzugegeben und die obere Schicht jeweils verrührt
- Farbzonen werden sichtbar (blau, grün, gelb, orange)

Die Orangefärbung beruht auf der Eigenfärbung des Lycopins.

Blau und Grün entsteht, durch die Bildung von Charge-Transferprozessen. Diese entstehen, wenn sich ein Komplex zwischen einem elektronenreichen Molekül (Lycopin) und einem elektronenarmen Molekül (Brom) bildet.

Wenn dieser Komplex Licht absorbiert, wird ein Elektron vom Lycopin zum Brom verschoben. Dadurch wird langwelliges Licht absorbiert (gelb und rot) und man nimmt einen Farbton kürzerer Wellenlänge (blau, grün) wahr.



Säuren

Im Tomatenketchup sind Essig und Zitronensäure enthalten.

Essigsäure: ist eine mittelstarke bis schwache Säure und hat eine konservierende Wirkung.

Wird unter anderem zu Ketchup und Mayonnaise in Form von Natrium- bzw.

Calciumacetat zugesetzt

Citronensäure: in allen Zitrusfrüchten zu finden, aber auch in Beeren und anderen Früchten (Tomate).

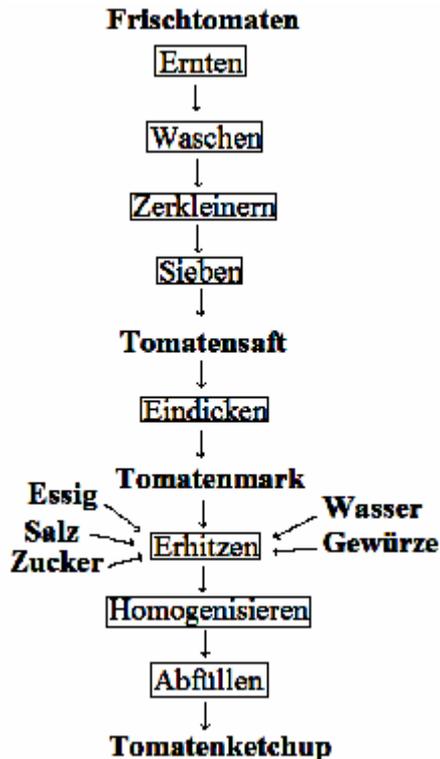
Wird als Säuerungsmittel für Getränke, Ketchup, Marmelade, Bonbons und anderen Lebensmittel verwendet; unterdrückt die Braunfärbung von Obst und Ketchup an der Luft;

Bestimmung des Säureanteils in Ketchup

- Filtrierte Ketchuplösung wird zu jeweils 5 ml abgefüllt und dest. Wasser hinzugegeben
- Nach Hinzufügen von Phenolphthalein wird unter Rühren aus einer Bürette Natronlauge hinzugegeben bis ein rosafarbener Farbumschlag eintritt

Ein Verbrauch von 1 L Natronlauge entspricht 1,2 g Zitronensäure.

Herstellung von Ketchup



1.5 Dopplereffekt

Der Doppler-Effekt im optischen Bereich wurde erstmals von Christian Doppler entdeckt. Er versuchte 1842/43 die Farben der Sterne dadurch zu erklären, dass ihre Eigenbewegung Einfluss auf das wahrgenommene Licht hat.

Er nahm an, dass bei sich fortbewegenden Sternen die Spektrallinien nach Rot und bei sich nähernden Sternen nach Blau verschoben werden.

Diese Erkenntnisse wurden in den **1920ern** von Astronomen bestätigt. Denn sie begannen die Spektren von Sternen in anderen Galaxien zu untersuchen.

Dabei machten sie eine höchst erstaunliche Entdeckung. Es zeigten sich dieselben typischen fehlenden Farben wie bei den Sternen in unserer Galaxie. Die Farben

waren alle um den gleichen relativen Betrag zum roten Ende des Spektrums hin verschoben.

Unter Physikern ist dieser Effekt (für geringe Rotverschiebungen) als Dopplereffekt bekannt.

Mit Hilfe des Dopplereffekts hat Hubble, nachdem er die Existenz anderer Galaxien nachgewiesen hat, errechnet, dass sich Galaxien und Sterne von uns wegbewegen.



Dabei ging er folgender Maßen vor:

- Jeder Stern sendet ein unterschiedliches Licht mit unterschiedlicher Wellenlänge aus.
- Hubble fing dieses auf und bestimmte die Wellenlänge und das jeweilige Spektrum der Sterne und Galaxien.
- Zu einem späteren Zeitpunkt hat er die Spektren und Wellenlängen noch einmal berechnet.
- Nun verglich er diese Ergebnisse, und kam zu der Erkenntnis, dass die Wellenlängen größer wurden.
- Dadurch ergab sich im Spektrum eine Rotverschiebung. Dies bedeutet, dass sich alle Sterne und Galaxien von uns fort bewegen.

1929 kam Hubble zu der Erkenntnis, dass das Ausmaß der Rotverschiebungen nicht zufällig ist. Vielmehr ist es direkt proportional zur Entfernung der Galaxien oder Sterne.

D.h. je weiter eine Galaxie von uns weg ist, desto schneller bewegt sie sich auch von uns fort. Dies ist der Beweis dass das Universum nicht statisch ist, sondern ein Beweis dafür, dass es sich ständig ausdehnt.

Wegen seiner Leistungen wurde sogar ein Weltraumteleskop nach ihm benannt = Hubble Teleskop.

Heute wird dieser Effekt bei der Polizei zur Geschwindigkeitsmessung verwendet.

Es wird die Verkürzung der Radiowellen gemessen welche vom Fahrzeug reflektiert werden. Daraus wird dann die Geschwindigkeit ermittelt mit der sich das Fahrzeug nähert oder entfernt.

1.6 Farben in Religion und Kultur

In allen Religionen und Kulturen spielen seit jeher Farben eine wesentliche Rolle.

Violett

Im Buddhismus finden sich neben gelb und orange viele violette Gewandungen. Die Farbe des Hinduismus und des Feminismus.

Blau

In matriarchalen Kulturen spielte blau eine zentrale Rolle. Die Gottesmutter Maria schmückt ein blauer Mantel, nach der ihr zugeordneten Rolle verkörpert sie Ruhe und Innerlichkeit, Treue und Tradition.

In Indien werden verschiedene Gottheiten mit blauem Kopf oder mit blauer Hautfarbe dargestellt. Ein in blau gemalter Elefant gilt dort als das Zeichen für höchste Vergeistigung und göttliche Erleuchtung.

Grün

Grün ist das Symbol der Hoffnung

Grün ist die Kultfarbe des Islam.

Gelb

Viele Kulturen sagen der Farbe Gelb eine schützende Wirkung nach

Gelb ist die am stärksten leuchtende Farbe und assoziiert die Sonne

Rot

In der katholischen Kirche symbolisiert es Blut und Feuer; Pfingsten, Leiden Christi und Märtyrerfeste.

Weiss

ist die Heimat des Lichts, das alles Sichtbare gebiert. Diese Vorstellung durchzieht die meisten Religionen dieser Welt.

In der katholischen Kirche als Lichtfarbe, bei Herren- und Marienfesten. In der evangelischen Kirche an allen Christusfesten.

Orange

Der Dalai Lama und andere erleuchtete Buddhisten zeigen sich in orange. Im Buddhismus ist Orange die Farbe der höchsten Stufe der menschlichen Erleuchtung.

Schwarz

Schwarz und Weiß wurden von Anbeginn der Menschheitsgeschichte eine große Bedeutung zugeschrieben, sie verkörpern die Prinzipien Licht und Finsternis, Gut und Böse, Leben und Tod, die größten, Menschen bewegenden Gegensätze überhaupt. Beides zusammen ist erst das Sein in seiner Gesamtheit, dieses Weltbild liegt fast allen Religionen zugrunde.

1.7 Flaggen und ihre Farbbedeutungen

Die bunten Länder dieser Welt

Die Kunde von Flaggen wird erst in neuerer Zeit betrieben und als Vexilologie, vom lateinischen vexillum = Flagge, bezeichnet.

Im Einzelnen unterscheidet man :

- Flaggen bzw. Fahnen: meist querformatig und rechteckig
- Banner: senkrecht herabhängende Tücher
- Wimpel: kleine dreieckige Fahnen

Obwohl Flaggen allzu oft als Identifikationsmerkmale gesehen werden ist die Tradition, die eigene soziale Gruppe mit bunten Stoffstreifen zu kennzeichnen und zu schmücken, zu einer kulturellen Gemeinsamkeit geworden.

Denkt man Flaggen so zumeist an eben diese textilen Hoheitsabzeichen jedoch werden sie auch mit Symbolwerten überladen, wie zum Beispiel: „Fahneneid“, „Fahnenflucht“ oder „zu den Fahnen rufen“.

Somit lassen sich auch rituelle Handlungen von Demonstranten erklären, wie das Verbrennen von Fahnen, um damit Verachtung auszudrücken.

Neben den heute knapp 200 Nationalflaggen werden Flaggen aber auch für kleinere Provinzen oder einzelne Städte, für Organisationen, Vereine, Firmen, Veranstaltungen oder Berufsstände genutzt.

Flaggen kombinieren auch mit kleinflächigeren Symbolen wie Wappen, Kronen, Kreuze, Sterne oder selten Schriftzeichen.

Farbbedeutungen:

- Rot steht für Blut und Sozialismus
- Gelb und Orange haben wechselnde Bedeutungen
- Grün bedeutet Vegetation oder kennzeichnet den Islam
- Weiß für Frieden und Reinheit
- Schwarz für Vergangenheit und schwere Zeiten

Im Nachhinein möchte ich euch noch 5 Flaggen näher erklären.

Die erste ist die Flagge von **Deutschland**. Sie ist studentischen Ursprungs und geht auf die Uniformfarben Schwarz mit roten Vorstößen und goldenen Knöpfen des Lützower Freikorps zurück. Später symbolisierte sie die Weimarer Republik. Am 8.5.1945 wurde daraus die Flagge der Bundesrepublik Deutschland.

Als zweite Flagge habe ich die Fahne von **Frankreich** genommen. Blau und Rot sind die Farben von Vierteln in Paris. Weiß repräsentiert den königlichen Hof.

Die nächste Flagge stellt **Italien** dar. Die drei senkrechten Streifen grün- weiß- rot sind eine Anlehnung an die französische Trikolore. Die Farben verwendet auch die Miliz von Mailand.

Die vierte Flagge ist die von **Russland**. Die Fahne gekennzeichnet durch drei waagrechte Streifen in Weiß, Blau und Rot wurden durch Zar Peter den ersten eingeführt. Seit dem 19. Jahrhundert sind die Farben Blau und Rot auch die Farben des Panslawismus.

Die letzte Flagge ist die von **Belgien**. Ich habe sie bewusst gewählt, da wir dort höchstwahrscheinlich unsere Projektwoche verbringen werden und es deswegen interessant wäre wenn wir wüssten was die Flagge bedeutet. Die senkrecht stehenden Streifen schwarz, gelb und rot stehen für die Wappenfarben der Provinzen Brabant, Flandern und Hennegau, die 1789 den Aufstand gegen das Haus Habsburg trugen. Welch Ironie !

1.8 Kennzeichnen mit Farben

Farbkennzeichnungen findet man überall im Alltag, sowohl im Haushalt, im Verkehrswesen, bei Beschilderungen und Logos, in der Technik als auch in der Natur.

Markierungen im Haus

→ auf Wasserhähnen; Diese Farbgebung ist an die menschliche Temperaturempfindung von Farben angepasst: Blau wird als kalte Farbe empfunden, Rot als warme.

→ Ummantelungen von Leitungen sind verschiedenfärbig

→ Abfallwirtschaft (Bsp.: Papiertonne ist rot)

Markierungen im Verkehrswesen

Als Symbolträger werden die vier Farben grün, gelb, rot und blau verwendet, während die beiden Farben Weiß und Schwarz Gebote und Verbote genauer angeben. Durch diese Farbgestaltung wird die Bedeutung im Unterbewusstsein verankert und erlauben somit eine schnellere Orientierung.

Rot → absolutes Haltegebot

Grün → freie Fahrt.

Gelb → Achtungssignal (z.B. an der Ampel)

Blaue → beschränkte Nutzungsmöglichkeiten der betreffenden Verkehrsflächen

Blaulicht → dringender Einsatz von Feuerwehr, Polizei oder Krankenwagen

Farbige Beschilderungen und Logos

Bunte Schriftzüge oder Farblogos kennzeichnen bestimmte Verkehrsträger, Behörden oder Firmen unverwechselbar.

Bsp.: Jeder städtische oder regionale Verkehrsbetreiber kennzeichnet seine Fahrzeuge mit ausgewählten Farben, sodass jeder potenzielle Nutzer dessen Fahrzeuge unter vielen anderen sofort heraus kennt. In einigen Städten sind sogar einzelne Bus- oder U-Bahnlinien mit Farbe markiert, damit sich jeder, auch ein Sprachunkundiger, anhand solcher Streckenfarben orientieren kann.

Farbcodes in der Technik

Ein internationaler Farbcode existiert für elektronische Bauteile.

Viele Stoffe können ihre Farbe bei Überschreiten einer gewissen Temperatur drastisch ändern, sie werden daher „thermochrome Farben“ genannt.

Farben mit thermochromen Pigmenten werden zur groben Temperaturbestimmung eingesetzt. So können z.B. Lackierungen in der chemischen Industrie vor überhitzen mechanischer Bauteile oder Reaktorgefäßen warnen.

Farbsignale in der Natur

Lockfarben → z.B. das bunte Balzgefieder, wie bei der Stockente

Tarnfarben → soll Träger vor potenziellen Fressfeinden schützen

Warnfarben → „Vorsicht giftig oder wehrhaft!“ (z.B. Wespen zeigen mit ihrer gelb-schwarz Färbung, dass sie wehrhaft sind; Schwebefliegen ahmen diese Warnfärbung zu ihrem Schutz nach)

Im normalen Alltag begegnen wir farbunterlegten Hinweisen inzwischen so häufig, dass wir ihre Funktion als „wortloses Informationsmedium“ in vielen Bereichen kaum noch wahr nehmen.

1.9 Der Regenbogen

Ein Regenbogen entsteht, wenn die Sonne scheint und es im selben Moment aus einer Wolke regnet.

Generell kann man sagen, dass der Regenbogen umso höher ist, je tiefer die Sonne steht.

Um einen Regenbogen sehen zu können, muss man mit dem Rücken zur Sonne stehen und zur Regenwand schauen.

Bei einem Regenbogen treffen weiße Lichtstrahlen von der Sonne in einen Regentropfen und werden beim Eintritt gebrochen. Anschließend werden sie auf der hinteren Innenseite reflektiert, beim Austritt wieder gebrochen und verlassen den Tropfen in einem Winkel von 42° . Der Lichtstrahl wird dabei in die Spektralfarben

zerlegt = Dispersion. Da die weißen Sonnenstrahlen aus Licht mit unterschiedlicher Wellenlänge bestehen, werden sie in ihre einzelnen Farbkomponenten zerlegt.

Ein Bogen entsteht deshalb, weil fast alle Strahlen 2 Mal gebrochen und 1 Mal reflektiert werden.

Der Farbverlauf im Hauptbogen ist also ein fließender Übergang von außen nach innen: Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau und Violett. Die Brechung des Lichts bei einem Regenbogen ist vergleichbar mit der eines Glasprismas.

Manchmal ist neben einem Hauptregenbogen auch ein Nebenregenbogen zu sehen. Dieser ist breiter und erscheint in umgekehrter Farbreihenfolgen zum Hauptbogen. Seine Strahlen werden noch ein zweites Mal reflektiert und treten in einem Winkel von 51° über dem Hauptbogen heraus. Es gibt beliebig viele Nebenbögen, nur je häufiger die Strahlen reflektiert werden, desto schwächer wird der Regenbogen.

Im Hauptregenbogen erscheint der Innenbereich häufig sehr hell, heller als der Bereich zwischen Haupt- und Nebenregenbogen, was sich durch die Überlagerung der Wellen und einer Phasenverschiebung meist im violetten Ring erklären lässt.

Den dunklen Bereich nennt man auch "Alexanders dunkles Band".

Wer aufmerksam auf Regenbögen achtet, wird feststellen, dass sie viel häufiger sind als allgemein angenommen wird. Oft sind sie allerdings nur schwach und nicht vollständig zu

1.10 Farben in der Psychologie

Schon in den alten Kulturen wussten die Menschen, dass Farben Einfluss auf unsere seelischen und körperlichen Vorgänge haben und dass wir auf Farben angewiesen sind.

Farben besitzen Kräfte, mit denen wir Menschen in positiver oder in negativer Weise in Beziehung stehen. Der Beobachter verbindet Farben mit bestimmten Empfindungen und Eigenschaften, Psychologen behaupten, dass alle Menschen nach einem bestimmten Muster die Farben empfinden.

Beispielsweise soll die Farbe Rot gleichermaßen erregend wirken und ähnliche Impulse und Begehren auslösen, weil sie die Puls und Atemfrequenz sowie den Blutdruck erhöht.

Schon früher wurde die Wirkung der Farben gezielt eingesetzt wie in der Heilkunde, bei religiösen Ritualen, in der Kunst und noch vielen weiteren. Die moderne Psychologie greift diese Vorstellungen zum Teil wieder auf. Vor allem geht es aber darum, eine Beziehung zwischen den Farben als physiologischen Erscheinungen und den davon ausgehenden psychischen Verhaltensweisen im Denken, Fühlen und Handeln der Menschen herauszuarbeiten.

Aus den Ansätzen eines französischen Psychologen entwickelte sich Anfang des 20. Jahrhunderts die Chromotherapie als alternative Heilmethode. Diese Methode beruht auf der Annahme, dass die Anwendung von Farben harmonisierend, stimulierend und heilend auf den Körper und die Psyche einwirken kann. Dabei werden die Patienten mit farbigem Licht bestrahlt, in bunte Tücher gehüllt oder ihnen werden farbige Edelsteine aufgelegt. Dies tut man, da jede Farbe eine eigene Schwingungsfrequenz besitzt. Bei der Chromotherapie muss man die Farben nicht unbedingt sehen, sondern sie sollen auf chemischem und physikalischem Wege in den Körper eindringen.

Ein weiterer wichtiger Bereich ist die Ermittlung von psychischen Zuständen anhand von Lieblingsfarben. Der bekannteste Test ist der "Lüscher-Test" benannt nach dem Schweizer Max Lüscher. Die Testpersonen müssen hier Farbkärtchen sortieren, angefangen mit ihrer Lieblingsfarbe, bis zu der Farbe die sie am wenigsten mögen. Anhand der Farbwahl aus den 23 Kärtchen kann ein Persönlichkeitsprofil erstellt werden, welches Rückschlüsse auf die Belastbarkeit, sowie die Leistungs- und Kommunikationsfähigkeiten der Person ermöglicht. Dieser Test wird für medizinische Diagnosen, Therapien, bei der Eheberatung und bei der Personalauswahl eingesetzt.

Sonst gibt es noch den "Frieling-Test", in welchem Farbkärtchen in vier harmonische Gruppen aufgeteilt werden müssen.

Und den "Pyramiden-Test", wo Kärtchen in beliebiger Wiederholung in eine Pyramide einsortieren müssen.

Letztens befassen sich Psychologen noch mit Eigenschaften und Symbolwerten von Farben: beispielsweise:

Orange

als Farbe der Lebensfreude, der Lebensenergie aber auch als Warnfarbe.

Grün:

symbolisiert Wachstum, Heilung, Harmonie, die Wiedergeburt und die Barmherzigkeit. Diese Eigenschaften werden auch in verschiedenen Lebensbereichen wie in der Werbebranche genutzt und natürlich gäbe es keine Mode ohne Farben. Dieser Teil ist sehr breit gefächert, angefangen von Farbberatungen bis hin zum farblichen Raumdesign und weiterem.

1.11 Farbsymbolik in den Kulturen

Die Farben der natürlichen Umwelt haben den Menschen von Anfang an begleitet und inspiriert. In vielen Kulturen werden teilweise noch heute bestimmte Naturerscheinungen durch Geister, Dämonen und Gottheiten verkörpert, denen ausgewählte Farben zugeordnet werden. Weise und Schriftgelehrte erhöhten noch die Symbolkraft der Farben indem sie spirituelle Wesen mit bestimmten menschlichen Eigenschaften ausstatteten. Doch die Bedeutung der einzelnen Farben variiert von Religion zu Religion und von Kultur zu Kultur.

Chinesische Farbsymbolik

Die ältesten Hinweise auf den Symbolwert der Farben findet man auf chinesischen Gräbern des 13. Jahrhunderts vor Chr. Die Verstorbenen und der Grabböden wurden mit Zinnoberrot, das besteht aus Quecksilbersulfidpigmenten, eingefärbt. Vermutlich wollten sie eine mystische Rückkehr der Seele symbolisieren. Das Rot stand damals für die Farbe des Blutes und somit als Farbe des Lebens. Rot steht in China auch noch heute für Glück, Reichtum und Fruchtbarkeit.

Gelb spielte in China eine wichtige Rolle. Sie symbolisiert die Erde, die Hirse, die Mitte und das Zentrum im besonderen Maße. Gelb war außerdem eine Würdefarbe,

die China als Zentrum der Welt kennzeichnete und deshalb bis 1911 nur dem Kaiser zustand.

Indische Farbsymbolik

In Indien standen Farben vor allem für Götter und Gottheiten. In der Kunst galten blaue Elefanten als höchste Vergeistigung und göttliche Erleuchtung. Gelbe Kleidung bei Bräuten sollte die Ehe vor bösen Geistern bewahren. Rot war dagegen die Farbe des Todes.

Chakren System

Die Übersetzung von Chakra lautet Kreis oder Scheibe, es beschreibt psychische Zentren des Menschen. Es gibt über 80.000; man spricht aber von sieben Hauptzentren, die in Form einer Lotusblüte und verschiedenen Farben dargestellt ist.

Rot: physische Begierde und Erde

Orange: süße, angenehme, sexuelle Gefühle und das Element Wasser

Gelb: Stoffwechsel und Feuer

Grün: Liebe und Luft

Blau: Kreativität und Ton

Violett: Wahrnehmung und Licht

Weiß: Denken und Bewusstsein

Das Stufenmodell

Wegen des Vergleichs von Farbsymboliken hat Frederic Portal ein dreistufiges System von Farben entworfen.

Die oberste Ebene steht für die Göttlichkeit und beinhaltet Rot und Weiß. In der mittleren Ebene sind Gelb und Blau einzementiert, sie standen für die natürliche und geistige Welt. Auf der untersten Ebene stand Grün für die Liebe und Weisheit.

1.12 Carotin

Quantenphysik

Wie ihr sicherlich wisst, umkreisen Elektronen den Atomkern in verschiedenen, festgelegten Bahnen. Springt es von einer äußeren in eine innere Bahn, so sendet es ein Lichtteilchen einer bestimmten Frequenz – oder Farbe – aus.

Springt es von einer inneren zu einer außen liegenden Bahn, braucht es eine bestimmte Energie. Diese bekommt sie von einem der vielen herumschwirrenden Lichtteilchen, genannt Photonen.

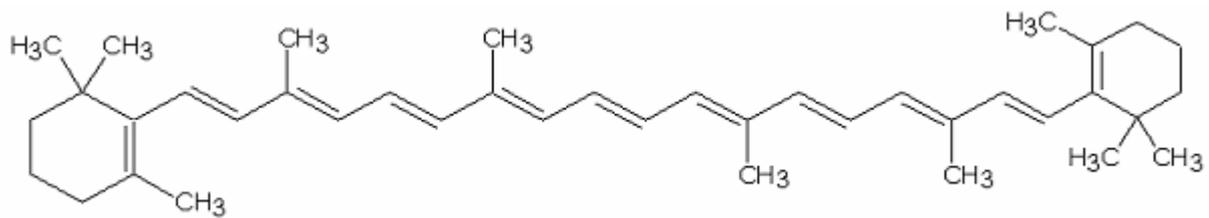
Diese Teilchen sind mit einer Reihe von Eigenheiten ausgestattet. Dazu gehört zum einen, dass ihre Ruhemasse Null ist (Die Ruhemasse ist das Gewicht, das wir auf einer Körperwaage bestimmen könnten. Photonen gehören deshalb zu den schlanksten Teilchen überhaupt, weshalb sie sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegen können.)

Zudem sind sie gleichzeitig Teilchen und Welle, also eine Lichtwelle. Trifft so eine Lichtwelle nun auf ein Atom, so kann es von einem Elektron völlig absorbiert werden, wobei das Elektron die Wellenlänge vollständig schluckt und auf einen höheren, quantenmechanischen Zustand springt. Nun steht die betreffende Lichtwellenlänge der Umgebung nicht mehr zur Verfügung, kann also von unserem Auge nicht mehr wahrgenommen werden. Das Licht wird absorbiert und die Farbe aus dem Spektrum genommen.

Beta Carotin

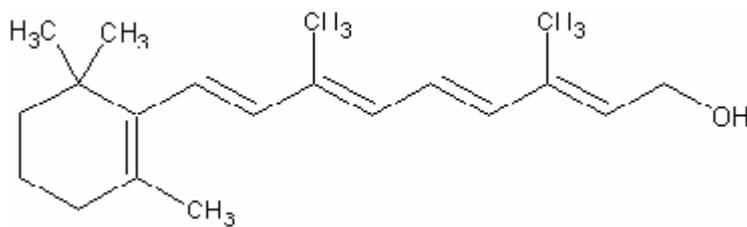
Dieses lineare, gestreckte Molekül ist wegen seiner Elektronenstruktur u.a. verantwortlich für die gelbe Farbe der Karotten.

Hier seht ihr eine Abbildung eines β -Carotin Moleküls:



Jeder dieser Striche steht für ein Elektron eines Kohlenstoff Atoms, das sich mit einem des benachbarten Atoms verbindet. Doppelstriche stehen also für zwei Elektronen. Bei solchen sich abwechselnden Einfach- und Doppelbindungen sind die Elektronen nicht so fest gebunden, sondern flitzen relativ frei über das ganze Molekül. (delokalisiertes Pi-Elektronensystem) Deshalb können sie das Licht auf eine bestimmte Weise absorbieren, sodass bei den Karotten nur die leuchtend gelbe Farbe übrig bleibt.

β -Carotin wird auch Provitamin A genannt, was sich anhand der Abbildung verdeutlichen lässt:



Man kann es in der Mitte in zwei Retinolmoleküle spalten, besser bekannt unter dem gängigem Namen Vitamin A. Wenn dazu die Doppelbindung in der Mitte auseinander gerissen wird, entsteht je ein freies, ungebundenes Elektron, das nun in der Lage ist, andere freie Elektronen an sich zu binden. Dabei gehen sie in ihrem zerstörerischem Bindungswillen so radikal vor, das sie sogar vor gesunden Zellen nicht halt machen. So ist es besser, diesen freien Radikalen jede Menge β -Carotin zur Verfügung zu stellen. Das können sie spalten und sich daran festbinden, und somit unschädlich gemacht werden.

Carotine lösen sich übrigens nicht in Wasser, weshalb man Karotten darin kochen kann, ohne das sie ihre Farbe verlieren. Fette hingegen sind gute Lösungsmittel.

Das wenige Wasser, das die Schalotten während des Dünstens abgeben, ist dennoch nützlich: Es sorgt zusammen mit dem Salz für ein osmotisches Gleichgewicht, die Karotten werden weich und trocknen nicht aus.

Physiologisch ist dies ein Vorteil: Der im Fett gelöste Radikalfänger β -Carotin wird im Körper wesentlich leichter aufgenommen und zu Vitamin A verarbeitet.