

Gustav Zankl

Farbquanten

Messmethoden, Konstruktionsmodelle und Texte

- A) Entwicklung von Messmethoden der Farbquanten
- B) Dokumentation der Farbquantenuntersuchung ab 2010
- C) Untersuchungsdesign, Ergebnisse, Interpretationen
- D) Farbquanten in einigen meiner Objekte der Concrete Art

Gustav Zankl 2017

Farbquanten

Der Begriff „Farbquanten“, ein Terminus technicus, beschreibt den Zusammenschluss der Begriffe „Farbe“ und „Quantum“; Quantum in der Bedeutung von einer bestimmten Menge – Betrag, Maß, Proportion, Anteil ...

In der Bildenden Kunst verwendet Max Bill 1974 den Begriff „Farbquanten“ für den Bildtitel „Vier gleich grosse Farbquanten“ und 1976 nochmals in „Rhythmus aus gleichen Mengen“ / „Gleiche Farb-Quanten um drei Achsen“.

In seinen Werken sind sowohl Farbmengen als auch Farbquanten Inhalts- und Kompositionsgrößen. Sie begründen ästhetische Proportionalität und damit auch Beziehungen zwischen Werk und Betrachter.

Farbquanten, wie ich sie entwickelt habe, beschreiben das mathematische Verhältnis bestimmter Farbmengen zum Neutralgrau. Farbquanten sind ein Teilaspekt der Farb-

Colour quants

‘Colour quant’ is a technical term that denotes the combination of the concepts of colour and quantity, i. e. a certain quantity or amount, measure, proportion, share...

In the fine arts, Max Bill used the term ‘colour quanta’ in 1974, for the title of his picture *Vier gleich grosse Farbquanten* (‘Four same-sized colour quanta’), and again in 1976: *Rhythmus aus gleichen Mengen: gleiche Farb-Quanten um drei Achsen* (‘Rhythm made up of equal amounts: same colour-quanta around three axes’). In Bill’s works, proportions or amounts of colours are both content and a means of composition on which aesthetic proportionality is based, along with relations between his works and viewers.

Colour quants as I have developed them, are about the mathematical relation of certain quantities of colour (of pigment dyes) to neutral grey. Colour quants are a partial

theorie, bilden aber auch praktikable Werte für die angewandte Farbpraxis. Bei der Bestimmung der Farbquanten kommt der „Maxwellsche Kreisel“ zur Anwendung.

Die Aspekte der Farbphysik, die für die Farbquanten Bedeutung haben, stehen in keinem Zusammenhang mit der Quantenphysik.

In der Quantenphysik bezeichnet der Begriff „Quant“ ein Objekt, das durch einen diskreten Zustandswandel in einem System mit diskreten Werten einer physikalischen Größe meist Energie erzeugt.

Wenn es „Farben als Energiespender“ gibt, dann betrifft es das Farblicht in der Farblichttherapie sowie die Auswirkungen von Farblicht und Pigmentfarben auf Menschen, Tiere und Pflanzen, wie sie in der Biologie, vor allem in der Farbpsychologie, untersucht und beschrieben werden.

aspect of colour theory, but they are also of practical worth for applied work with paints and colours. When establishing colour quants, Maxwell’s spinning top is used. Those aspects of the physics of colour that are relevant for colour quants, bear no relation to quantum physics, where a quantum is the minimum amount of any physical entity involved in an interaction, which can only exist in certain discrete values, and which usually produces energy.

If colour is indeed an energy provider, it might be found in chromatic light in light therapy, as well as the effects of chromatic light and of pigment dyes on human beings, animals and plants that are being studied and described in biology, above all in colour psychology.

A) Entwicklung von Messmethoden der Farbquanten

Die wesentlichen farbtheoretischen Informationen bekam ich 1947 von meinem Lehrer Fritz Silberbauer. Die Beschäftigung mit Kakteen und ihren Strukturen (Gesetzmäßigkeiten der Fibonacci-Folge) in den 1960er-Jahren bildete die Grundlage der ersten Versuche, Ordnungssysteme im Farbspektrum zu finden. Farbtheorien, die Farblehren und Farbpsychologie wurden studiert sowie der Konnex Farbphysik zu den Messmethoden der Farbquanten hergestellt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind nachfolgend dokumentiert.

Das Phänomen Farbe, der Farbkreis (geschichtlicher Ansatz)

Jede gegenwärtige Überlegung zum Farbkreis, zu Farbbordnungen, ist, neben vielen anderen, von drei Fixgrößen besetzt:

Newton (1643-1727, 1676 Spektralstudien), **Goethe** (1749-1832) und **Schopenhauer** (1788-1860), aber systematische Farbbordnungen sind schon seit 2500 Jahren dokumentiert. Farben, ohne bzw. mit geringer Veränderung, haben sich aus diesen Zeiträumen meist nur als Oxyde in Edel-/Halbedelsteinen oder in Glasflüssen (Glasuren) auf der Keramik erhalten.

Newton – Goethe – Schopenhauer

Die natürliche Farbbordnung im Regenbogen, ein Farbphänomen, das die Menschheit seit ihrer Frühzeit bewegt, wird durch die analytischen Experimente Newtons mit prismatischem Glas und Sonnenlicht zum ersten Farbkreis ohne Weiß und Schwarz gebildet. Newton benennt erstmals 7 Farben aus dem fließenden spektralen Übergang und definiert die Mengenunterschiede. Er hat damit die Grundlage für den Denkansatz der Farbquanten gelegt. (Bei der Teilung des Spektrums in 7 Farben beruft sich Newton auf Aristoteles’ Analogie von Farben und Tönen und teilt das Spektralband nach den Intervallen der dorischen Tonleiter.)

Diametral zum naturwissenschaftlichen Denken Newtons stehen Goethes Arbeiten mit Farbe: Goethe beschrieb die Wirkung der Farben und begründete quasi die

Farbpsychologie, zumindest hat er wesentliche Ansätze dazu beigetragen. Goethes Farbenlehre war sein „**faustisches**“ Anliegen, ein Mittel zur höheren Erkenntnis der **Licht- und Finstergewalten**. Goethes Zugang zur Farbe war erlebnismäßig, emotional, spirituell-philosophisch zeitgebunden, der von Newton analytisch, rational, wissenschaftlich, ohne die Befindlichkeit des Rezipienten.

Dass Goethe die Erkenntnisse Newtons missverstanden hat, ist eine Schwäche seiner Farbenlehre.

Im Gegensatz zu Goethe, der die Gleichwertigkeit der Farben und Farbmengen für das harmonische Ganze voraussetzt, war sein Zeitgenosse Schopenhauer von der Unterschiedlichkeit in der quantitativen Proportion der **Äquivalenz der Farben** überzeugt. Schopenhauers Farbkreis ist in der Richtung der Farbanordnung ähnlich jenem Goethes (im Uhrzeigersinn), der von Newton entgegengesetzt.

Schopenhauer mit der „quantitativen Äquivalenz“ seines Farbkreises und Newton sind quasi die **Begründer der Farbquanten**.

Für den rationalen und emotionalen Zugang zur Farbdiskussion sind zwei technische Parameter – das Farblicht und das Farbpigment – von besonderer Bedeutung. Newton gelang es, das Spektrallicht der Farben wieder in weißes Licht zurückzuführen, musste aber erkennen, dass durch die Mischung der Farbpigmente im besten Fall (bei Berücksichtigung der Farbquanten) ein Grau, aber kein Weiß ermischt werden kann. Goethe frohlockte und sah seinen Denkansatz als richtig und jenen Newtons als falsch an. Ein Irrtum, denn Farblicht und Farbpigment haben unterschiedliche Strukturen. Dieses Problem wurde erst durch Helmholtz (1821-1894), Young (1773-1829) und Maxwell (1831-1879) gelöst. Helmholtz und Young haben als Ärzte die physiologischen Voraussetzungen der Dreifarben-theorie für die Grundfarben der additiven Farbmischung geschaffen, und Maxwell bewies mathematisch-physikalisch die additive und subtraktive Farbmischung aus der Dreifarben-theorie Rot, Grün und Blau, die Young beschrieben hat. Sie ist die Basis aller Farblichtsysteme (TV).

Farbmischungen

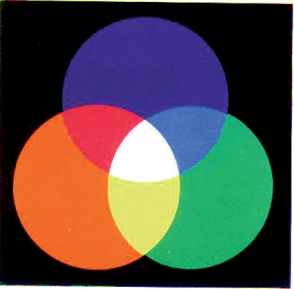


Abb. 1: additive Farblichtmischung

Zu Abb. 1: Aus drei Projektoren wird orangefarbenes, grünes und blauviolett Licht aufeinanderprojiziert. Im Überdeckungsbereich addieren sich die Farben, es entsteht das jeweilige Farblicht und im Zentrum weißes Licht.

Beispiel für Abb. 1:
Gotische Glasfenster = Buntglas = Farbfilter = DURCHLICHT = Farblicht = Lichtfarbe.

Im 20. Jh. finden diese drei Parameter eine Erweiterung in den physikalisch-mechanischen Meßmethoden und der genauen Farbbezeichnung in den Farbmodellen (HSV-Farbraum, der sich auf viele Farbmodelle bezieht). Das RGB- und das CMYK-Farbmodell sind kompatibel. Das CMYK-Farbsystem ist ein subtraktives Modell und wird für den Vierfarbendruck bzw. alternativ mit dem

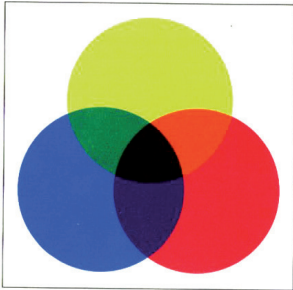


Abb. 2: subtraktive Farbmischung

Zu Abb. 2: In einem Projektor überdecken sich ein purpurroter, ein gelber und ein blauer transparenter **Farbfilter**. In der Überschneidungsfläche aller Filter wird alles Licht absorbiert, die völlig lichtleere Stelle erscheint Schwarz, die übrigen subtraktiv gemischt. Dies entspricht der Mischung von Farbpigmenten, mit dem Unterschied, dass im Zentrum kein reines Schwarz entstehen kann.

Im 19. Jh. wurde die chemisch-technische Möglichkeit, Farben zu erzeugen, wesentlich umfangreicher. Die Farbordnungsmodelle wurden aus der Ebene in die Raumdarstellung erweitert. Ostwald, (vor allem) Munsell und Maxwell haben das Farbordnungssystem nach den Eigenschaften Farbton, Helligkeit und Sättigung erweitert.

Beispiel für Abb. 2:
Gotisches Tafelbild = Pigmentfarbe = AUFLICHT = Resorbtionfarblichtanteile (werden als Farben wahrgenommen).

RGB-Farbsystem in PC-Programmen verwendet. In den bisherigen Beschreibungen wurden, bis auf wenige Bemerkungen zur Farbpsychologie, die Interaktionen, die prozesshaften Wechselwirkungen Farbe – Mensch – Produkt wenig beachtet. Mit der Gegenüberstellung meiner Vektormodelle „Strukturmodell Farbraum“ und „Strukturmodell Mensch“ soll der Versuch unternommen werden, komplexe Zusammenhänge darzustellen.

Strukturmodell Farbraum

Sechs Parameter beschreiben modellhaft als Vektoren (gerichtete Größen) würfelförmig zwei Farbräume in einem vertikal gerichteten Prisma.

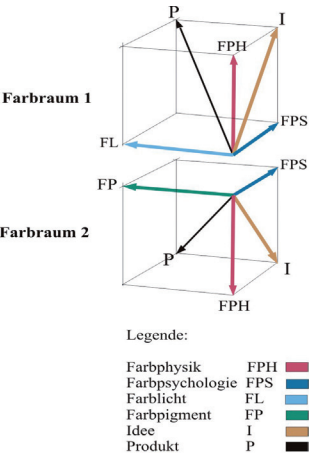


Abb. 3a + b

Farbraum 1 (Abb. 3a)
Der Farbraum 1 wird durch die Parameter FPH = Farbphysik (Optik, Elektronik etc.), FPS = Farbpsychologie, FL = Farblicht, I = Idee, P = Produkt als Vektoren modellhaft dargestellt. Die Produkte, die im Farbraum 1 zur Diskussion stehen, sind vom Farblicht dominiert (z. B. Glasfenster, Digitalfoto, Film, Video, TV, PC, Hologramm, virtueller Raum, etc.).

Farbraum 2 (Abb. 3b)
Der Farbraum 2 wird durch die Parameter FPH = Farbphysik / Farbchemie, FPS = Farbpsychologie, FP = Farbpigment, I = Idee, P = Produkt als Vektoren modellhaft dargestellt. Die Produkte, die im Farbraum 2 zur Diskussion stehen, sind vom Farbpigment dominiert.
Es betrifft die mit Farbpigmenten beschichtete zwei- und dreidimensionale Realität als Bild, Objekt, Körper und Raum.
Beide Farbräume beschreiben einerseits die Wirklichkeit (reale Umwelt) und andererseits die Prozesse, die zu den beschriebenen Produkten führen. Durch die Vernetzung der Parameter Farbpsychologie und Idee ist die Ebene „Mensch“ in den Prozess integriert.

Strukturmodell Mensch

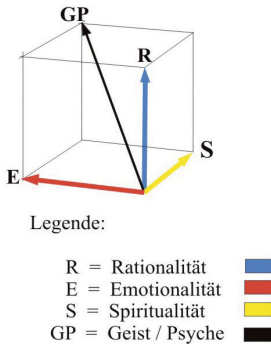


Abb. 4

Abb. 4:
Die vier Parameter beschreiben modellhaft als Vektoren das „Phänomen“ Mensch. Das Modell ist statisch, bildet aber in der Vernetzung der Einzelgrößen die Voraussetzung für die Handlungsebenen.

Farbe und das Konstrukt Harmonie

Das Problem der Farbharmonie:

- a) Farben und ihre Kombinationen werden meist subjektiv beurteilt.
- b) Die Farbharmonie ist von den theoretischen Kenntnissen und praktischen Erfahrungen des Rezipienten abhängig und schwierig zu objektivieren.

Eva Heller hat in einer umfangreichen Untersuchung zur Farbpsychologie („Wie Farben wirken“, Rowohlt 1999) festgestellt, dass Farben äußerst ambivalent wahrgenommen werden und unterschiedlichen Gefühls- und Erfahrungsbereichen zugeordnet werden können. Antal Nemcsics zeigt in seinen Untersuchungen, wie unterschiedlich die Beziehungen zur Farbe von individuellen Parametern Status, Geschlecht, Alter, Gesundheit oder Ausbildung abhängig sind, aber auch, wie wesentlich die Region und der kulturelle Kontext sein können (vgl. *Farbenlehre und Farbendynamik*, Muster-Schmidt 1993, Göttingen-Zürich, S. 282-315).

Die Gleichung „Farbe ist Emotion“ ist eine psychologische Aussage und vorwiegend auf den Menschen, auf seine Wahrnehmung bezogen („Emotionen werden als Gefühle erlebt“, Lexikon der Psychologie, S. 73). Die Wirkung der Farben auf die menschliche Psyche wird entscheidend von der Wechselwirkung Kognition (Gedanken) und Emotion (Gefühle) beeinflusst. Die Emotion, die „ältere Form“ der Gehirnarbeit des Menschen, bezogen auf das Denken, die Rationalität, den Verstand, beeinflusst fast immer die Kognitionen. Umgekehrt ist dies kaum der Fall. Die Farbempfindung (das Farbgefühl) steuert vorwiegend das Denken, immer jenes mit und/oder über Farben, bezogen auf die abgespeicherten „Farberfahrungen“. Im Klartext bedeutet dies, dass jede elementar wahrgenommene Farbe vom „Hintergrundwissen“ emotionell eingefärbt ist. Eine bewusste Farbwahrnehmung, z. B. Magenta, ist dann nur rational physikalisch möglich. Die Parameter „Emotion“ und „Kognition“ sind entscheidend für die Wahrnehmung bildhafter Artefakte. Meiner Erfahrung nach sind sie auch wesentlich für die Zugänge und das Verständnis konstruktiver/konkreter Aussagen in der Kunst, vor allem dort, wo die Farben autonom die Form bestimmen.

Dazu Lohse R., *Entwicklungslinien 1930-1970. Studienbuchstiftung für konstruktive und konkrete Kunst*, Zürich 2002, S. 84: „Der farbliche Ablauf gibt das Gesetz für den formalen Ausdruck.“

Bei der Beschreibung des Begriffs „Farbharmonie“ ist der emotionelle (gefühlsmäßige) Anteil wesentlich größer als der rationale. Daraus folgt, dass der Begriff „Farbharmonie“ umfangreich beschrieben, aber kaum bzw. gar nicht exakt (mathematisch) definiert werden kann. Farbe ist ein optisches Phänomen und auf den Menschen bezogen, abhängig von dessen Farbwahrnehmungs- und -verarbeitungsfähigkeit und, aus der Sicht der Wertung, auch ein ästhetisches Problem, nämlich die Nähe des Begriffes zur Ästhetik mit den Teilmengen „Schönheit“, „Hässlichkeit“, „Anmutung“ (vgl. Max Bense, *Ästhetika I Metaphysische Beobachtungen am Schönen*, Stuttgart 1954, S. 25). „Ekel“, etc. verhindert eine messbare Gesetzmäßigkeit. Es lassen sich daher kaum exakte Kriterien oder Regeln für die Wertung von Farbharmonien erstellen. Teilfunktionen der ästhetischen Erfahrung durch die Sinne stellen die Wertungsbegriffe „Schönheit“ und „Hässlichkeit“ dar. Sie sind ambivalent und nicht allgemein objektivierbar.

Vergleiche dazu das Dürer-Zitat: „Was Schönheit sey, das weiß i nit.“ Zeitgleich schreibt Leon Battista: „Das Schöne ist das geoffenbarte Gesetz.“ („Was Schönheit sei, das weiß ich nicht: Künstler, Theorie, Werk. Katalog zur 2. Biennale“, Dumont 1971, Köln, Nürnberg. „De picutra“, Leon Battista Alberti.)

Demnach wäre das Hässliche die Gesetzlosigkeit, das Chaos – was vielfach stimmt. M. Bense: „Das Schöne ist es demnach, wodurch das Kunstwerk die *Realität* übersteigt, transzendiert.“

Nur jene Farbgruppen, die unserer inneren Spannung, unseren Erwartungen und Vorstellungen als befriedigende Kombination von Farbe und Objekt entsprechen, uns anmuten, werden als harmonisch empfunden.

Die Farbharmonie ist gesellschaftlichen (Erziehung, Bildung, Mode, Werbung, etc.) und historischen (Stilepochen) Entwicklungen unterworfen. Sie ist abhängig von unseren mehr oder weniger gesicherten rationalen, vor allem emotionalen Werthaltungen zu den farbigen Erscheinungen der Umwelt.

Versuche, um farbharmonische Ordnungen darzustellen

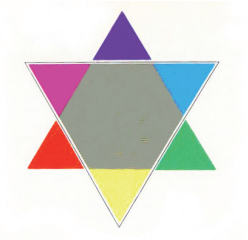


Abb. 5: Goethe

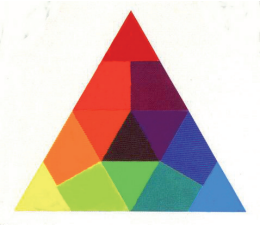


Abb. 6: Runge

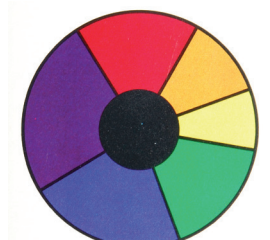


Abb. 7: Schopenhauer

Goethe (Abb. 5) bezeichnete seine Figur als „harmonisierendes Sechseck“, und dies aufgrund der Polaritäten, der Komplementärfarben. Wobei im RGB-Farbraum Gelb dem Blau gegenübersteht. Sie, die Kontraste, erzeugen die Spannung der Ausgewogenheit. Die Farbkontraste wären dann elementare Voraussetzungen für farbharmonische

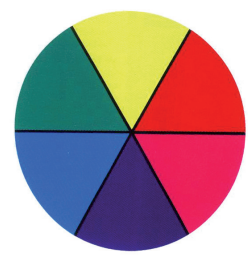


Abb. 8: Hölzel

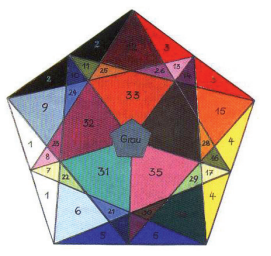


Abb. 9: Klee



Abb. 10: Itten

Hölzel verwendet in seinem Farbkreis (Abb. 8) sehr früh (wahrscheinlich erstmalig) Magenta. Klee (Abb. 9) hat ein differenziertes Farbgefüge vorgestellt, das überzeugend Einblicke in die Farbharmonie seiner Werke gibt. Itten (Abb. 10) hat in sei-

Goethes Harmoniebegriff ist nicht der erste (vgl. Aristoteles, Platon, etc.), aber der meist diskutierte unter vielen Harmoniekonzepten. Im Prinzip sind alle dargestellten Farbordnungen elementare harmonische Konzepte. Es ist anzunehmen, dass der Farbharmoniebegriff der Menschheit vom Regenbogen beeinflusst wurde.

Gestaltungen. Für Altchinesen war in ihrem Denken und Fühlen Gelb der Ausdruck höchster Harmonie, die Übereinstimmung von Sinn und Existenz. Für europäisches Denken und Empfinden sind zwei oder mehrere Farben erforderlich, um farbharmonische Empfindungen wahrzunehmen, als Beispiel können die Abb. 5 bis 10 stehen.

nen Bauhaus-Kursen dieses Farbmodell vorgestellt, welches, wie Küppers und meine Quantenmessungen (S. 32) beweisen, falsch ist.

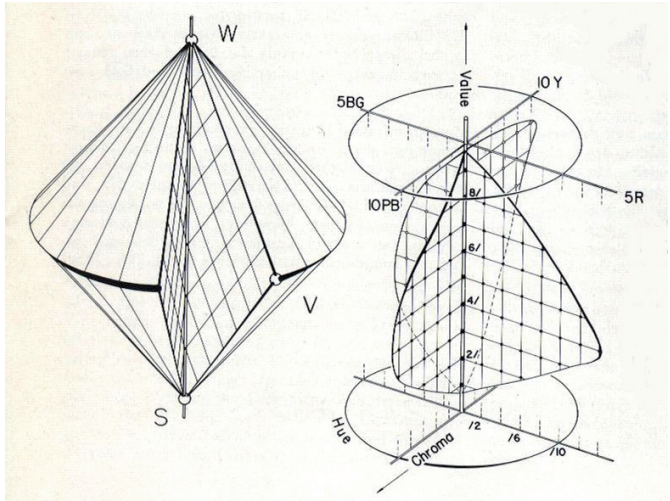


Abb. 11: Ostwald-Munsell (19. Jh.)

Florey hat 1957 auf Basis des Doppelkegels von Ostwald und der theoretischen Untersuchungen Munsells über Farbkörper und Farbtonenebenen einen ganzheitlich-harmonikalen Zugang zu Denkstrukturen des Farbbegriffes „Sphäre“ entwickelt. Die Pigmentgrundfarben Gelb-Rot-Blau bilden im regelmäßigen Zwölfeck mit den Eckpunkten 1 (Gelb), 5 (Rot), 9 (Blau) ein gleichseitiges Dreieck, wie in so manchem Farbkreis (denn Farbkreise sind nach unterschiedlichen Kriterien erstellt und nicht einheitlich).

Mathematisch gültig ist derzeit der RGB-Farbkreis (vgl. Abb. 73). Das Farbton-Zwölfeck ist nach der Struktur zu Hauers Zwölftonsystem in der Musik geordnet. Abb. 12 und 12a zeigen ein Modell (außen/innen) dieser „ganzheitlich harmonikalen Denkstruktur als Modell des Farbbegriffs „Sphäre“. Aus dem Doppelkegel werden axial verschobene Farbdoppelpyramidenelemente mit den rationalen Übereinstimmungen von Zahl, Farbe und Klang.



Abb. 12: Florey (1931-2012)



Abb. 12a

Zusammenfassung

In allen bisher dargestellten farbtheoretischen Überlegungen wurde immer wieder versucht, unterschiedliche Beispiele zum Begriff „Farbharmonie“ darzustellen. Es wird wenige geben, die Floreys Modell (Abb. 12, 12a) nicht „farbharmonisch“ empfinden würden, auch dann, wenn sie den komplexen rationalen Hintergrund nicht ablesen können. Die Ergebnisse dürften die eingangs gestellte Hypothese bestätigen, dass es zwar gewisse „Zugangsregeln“ zum Problem „Farbharmonie“ geben kann, eine exakte Definition jedoch ausgeschlossen scheint. Der Wertbegriff „Anmutung“ im Kontext mit „Farbharmonie“ kann nicht ohne Ordnungssysteme wahrgenommen, empfunden werden. Mein Beitrag dazu, farbharmonische Ordnungssysteme zu entwickeln, sind die **Farbquanten**.

Farbquanten

Wenn man die historische Abfolge und die theoretischen Untersuchungen der Farbsysteme betrachtet, so gibt es etliche, die sich auf unterschiedliche Mengenverhältnisse der einzelnen Buntfarben beziehen, allen voran Newton und Schopenhauer. Die nachfolgende (unvollständige) Übersicht zeigt einige dieser Farbsysteme, quasi die Väter der Farbquanten.

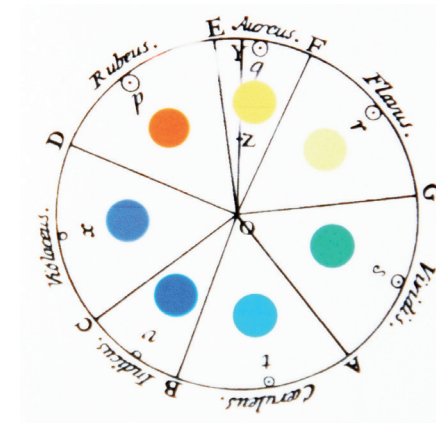


Abb. 13: Newton (1687)

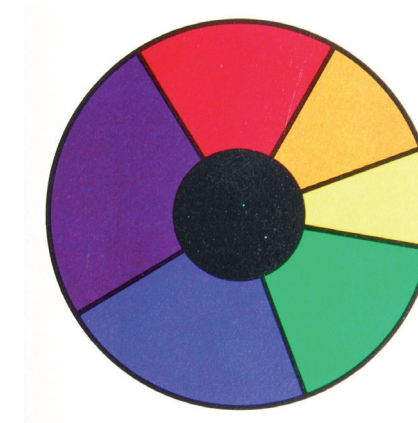


Abb. 14: Schopenhauer (1788-1860)

Isaac Newton (1643-1727) hatte 1687 in seinem Hauptwerk *Philosophiae naturalis principia mathematica* über die Spektraluntersuchungen berichtet und erstmals das Spektralband zur Kreisgestalt mit Farbmengen ausgeformt (Abb. 13). Ich beziehe mich bei der Beschreibung der Farbquanten deshalb auf Schopenhauer, weil er erstmals durch die Rotation die Farbquanten bestimmte (Abb. 14).



Abb. 15: Helmholtz (1821-1894)

Helmholtz (Abb. 15), der nicht nur die Variablen „Farbton“, „Farbsättigung“ und „Farbhelligkeit“ als Erster beschrieb, hat auch die Unterschiede der Farbmengen in seinem Hufeisen berücksichtigt. Am Ende des 19. Jh. haben Ogden Dood (1831-1902) und Bezold (1837-1907) die Farbnamen den Farbmengen im Farbkreis sehr genau zugeordnet.

Zu den Regeln in der Natur / Naturprodukte



Abb. 16

Ich habe an einem Pinienzapfen (siehe Abb. 16) mit den Ausdehnungen H = 8,4 und B = 5,2 cm die aufsteigenden Schuppen gezählt. Bei 8 Reihen sind das je Reihe 13/13/14/13/13/13/14/13 Schuppen. 5, 8 und 13 sind Zahlen der Fibonacci-Folge. Die Anzahl der Schuppen pro Reihe (exkl. der 2 Störungen), die Ausdehnungsgrößen, ihre Organisation der Teile und des Ganzen ergibt eine proportionale, eine harmonische Gestalt des Pinienzapfens. Die auftretenden Störungen im System bilden einen Teil des Spannungsempfindens beim Betrach-

Auf das Farbquantensystem umgelegt bedeutet dies für meine Kunstobjekte, dass neben der Exaktheit die freie Störung, die Abweichung vom Regellaß eine formale Notwendigkeit ist – oder sein kann.

Nicht nur für mich ist das Bausystem des Zapfens eine rationale Größe und wirkt in den Teilen zueinander proportional, d. h. es wird von mir bewusst als harmonisch bezeichnet. Die Formempfindung ist emotional „anmutend“, oder einfach „schön“. Die meisten Betrachter dieses Zapfens empfinden ähnlich. Müssen sie wissen, warum, und ist die vorhin beschriebene Analyse das einzig gültige Kriterium für diese Wahrnehmung? Mit Sicherheit nicht. Beurteilen wir viele Gegenstände, Objekte deshalb als schön, weil sie ähnlich oder gleich der Wachstumsorganisation vieler organischer Systeme nach der Proportionalität der Fibonacci-Folge und somit nach dem „Goldenen Schnitt“ orientiert sind? Haben wir über -zig Jahrtausende andauernde, unbewusste und bewusste Wahrnehmungen diesen Formenkanon bereits genetisch in uns abgespeichert? Könnte es sein, dass wir deshalb vieles als „schön“, „angenehm anmutend“ empfinden, oder wie immer die emotional orientierte Aussage formuliert wird, weil wir dieses Ordnungssystem in uns tragen, intendiert haben? Weil wir durch die spezifische Wahrnehmung die im Gehirn abgespeicherten Grundmuster

ten, den anderen bildet das Gleichmaß der Ordnung. Es ist das Verhältnis von Störung und Ordnung oder Ordnung und Störung, je nach Quantität der Größen, das die Spannung bewirkt. Spannung der Ruhe und Spannung der Dynamik addieren sich zur Ganzheit. Spannung fordert Entspannung, die Leere fordert Fülle, das Gleichmaß die Störung = Phänomene der Ästhetik. **Randbemerkung:** „Hegel sah in der Symmetrie und Harmonie der Natur das Maximum an Schönheit – Adorno im Gegensatz dazu in einer zufälligen ‚Störung‘ der Perfektion.“ (F. Otto, *Form Follows Nature*, S. 98.)

wiederfinden und diese erfolgreiche Rückmeldung als emotionale Größe wie „angenehm“ oder „schön“ ins Bewusstsein rücken? Alles nur Redundanz? Es entsteht nun der Verdacht, dass es, durch dieses stringente Ordnungssystem begründet, so etwas wie ein „allgemeines Schönsein“, die „Schönheit an sich“ gäbe. Es bleibt aber immer eine Unschärfe, ähnlich der Unschärferelation in der Physik von Heißenberg, hier zwischen „schön“ und „schön“, die individuellen Komponenten, um Schönsein, Schönheit sicher zu definieren.

Die absolute Schönheit gibt es ebenso wenig wie das absolut Hässliche. Ganz schön hässlich, diese komplexen Aussagen! Sind die wohltemperierten Klavierstücke von Bach rational „schön“ oder nur emotional „schön?“ Sicher ist, dass wir sie rational und emotional „anders schön“ empfinden und dies nach dem Gesetz, dass die Summe mehr ist als die einzelnen Teile, abgesehen von weiteren Parametern wie Erfahrung, Fertigkeiten, etc. Für die Vertreter des „Geistigen und Hehren in der Kunst“ ist die Bezeichnung „schön“ in diesem Zusammenhang fast ein Sakrileg. Für sie ist zumindest der Begriff falsch gewählt, denn ihnen ist das Geistige in der Kunst heilig. Das Heilige kann doch auch schön sein, oder?

Das Geistige in der Kunst, was soll das sein? Das Rationale, das Spirituelle oder doch auch etwas Emotionales beim Konsum, so als Beilage vielleicht? Und bei Bach, mit seinen wohltemperierten Klavierstücken? Das „Geistige“, wenn der Begriff etwas leisten soll, ist also das Rationale, das Maß, die Ordnungszusammenhänge und die serielle Logik in der vorbestimmten Schwingung des Grundtones. Sehr stringent und äußerst klar ist dieses „Schöne“, für mich natürlich – und deshalb sehr individuell und gar nicht absolut –, siehe oben. Zurück zum Ordnungssystem der Fibonacci-Folge. Im Umkehrschluss, bezogen auf das Wahrnehmen, würde es bedeuten, dass der Mensch dieses Ordnungssystem dann anwendet (bewusst oder unbewusst), wenn er Gegenstände, Objekte u. a. erzeugt

Modellbeschreibung zur Ermittlung der Farbquanten

Meine Überlegung, die einzelnen Farben zueinander in berechenbare Proportionen zu bringen, führen auf die späten 1950er-Jahre zurück. Über die Beschäftigung mit Kakteen bin ich auf die Wachstumsgesetze dieser Organismen und damit gleichzeitig

und diese neben ihrer Funktion auch Zustände der Anmutung, des Angenehmen bewirken. Damit werden Voraussetzungen hoher Lebensqualität geschaffen. Von Steinwerkzeugen über Kultbauten wie Stonehenge oder die Pyramiden bis zu Produkten des klassischen Designs sind die Ordnungsprinzipien des Organischen und des Kristallinen nachweisbar. Meine **Farbquanten** folgen demselben Prinzip, Ordnungszusammenhänge zu definieren. Diese Ordnungszusammenhänge bilden *eine*, die Betonung liegt auf *eine*, Möglichkeit für die bildhaften Konstruktionen. Auch hier gilt mein Satz: „Kunst ist ohne Ordnungssysteme nicht denkbar, nicht machbar, aber Mathematik alleine schafft kaum künstlerische Artefakte.“ Auch hier liegt die Betonung auf *alleine*.

Für meine Projekte mit Farbquanten gilt die Gleichung „Farbquantenmenge = Graumenge“.

Erarbeitung des Farbmodells 06/3

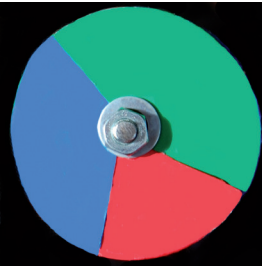


Abb. 17

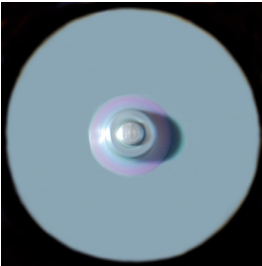


Abb. 17a

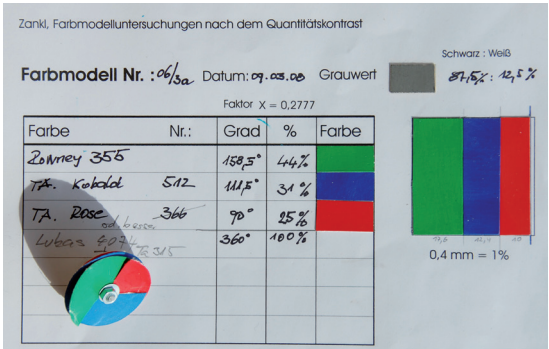


Abb. 18

Ablauf: Die Farbscheiben Rot, Blau und Grün werden auf einer Welle montiert, zur Rotation gebracht und zwischenzeitlich so lange gegeneinander verschoben, bis das Messgrau erreicht ist (Abb. 17 + 17a).

Dann werden die Winkelgrade bestimmt und die Farbflächenwerte in Prozentgrößen umgerechnet. Die Ergebnisse sind die **Farbquanten**.

2008: The Multiple Field of Colours: a model of ‘participation’



Fig. 121: Model in its case

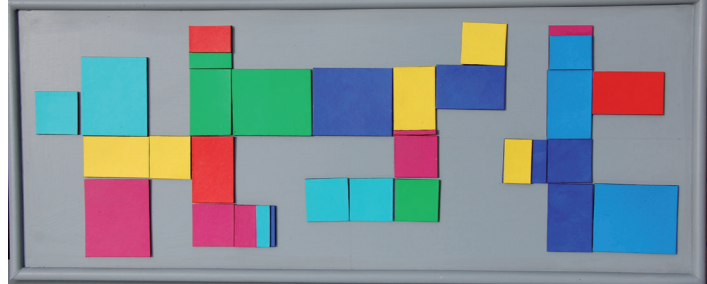


Fig. 122: The process of designing – Gestalten – with all three colours, in the Field for Experimentation

On the concept of this Multiple Field of Colours:

This object is a field for experimentation, to develop various different colour models for a large-size object, with the help of colour quants. The three colour models – called A, B and C in what follows – have been calculated by way of the rotational method, following Schopenhauer’s quantified contrast; each refers to the appropriate grey value. The ‘colour forms’ of colour models A, B and C are reduced to squares and rectangles; they carry magnetic foils on the rear, and are numbered and signed ‘Zankl 08’. In relation to the total area available, they represent about two thirds of the entire experimental area. Model B has one element more, to receive residual amounts of colours from models B and C. The sets of ‘colour forms’ correspond to the following standard sizes: E1 (element 1) = 60 x 50mm; E2 (element 2) = 50 x 30mm; E3 (element 3) = 30 x 30mm.

Comments on the structural variations in this Field for Experimentation:

This model is an object designed for the study of three colour models, in their many-fold varieties of design. Mathematically, each of the three colour models will permit 324 variations.

As the part of the emotions in the process of creation (*Gestaltung*) takes preference over rational thought, only a fraction of possible variants will enter into the participatory work. Decisions about how to go about the experimental moves, will depend

on the profile of construction, on the recipient’s individual creative potential to assess certain colours in connection with finding forms for them – whether by open or closed ways of ‘construction’ and design.

If the procedure is widened and two colour models are used at the same time, the number of mathematically possible combinations rises to 1296; if three colour models are used at the same time, the number of mathematically possible combinations of constructions will be 2704. However, one needs to take into account the recipients’ emotional needs. New creative potential will be the order of the day. These are projects that are open-ended and process-oriented: as cognitive empirical systems, they develop and evolve continually.

‘The spiritual in art is owed to a maximum of precision.’ Robert Fleck, *Kunstzeitung* no. 144 (August 2008), p. 13.

The model described here is a first version of a large project (of the same name) that consists of two plates measuring 1320 x 1000 x 70mm each, resulting in an overall size of 2640 x 1000 x 70mm, plus the area of the coloured elements of the three colour models.

Résumé

If colour quants are to be an essential part of the organisation of pictures and objects, thinking needs to be structured along the lines described above. The degree of how closely or how openly (or approximately) colour quant lines are followed, will depend on the theme, or on the occasion: it is the result that matters, making sure that an (artistic) statement’s aimed-at quality is in fact reached.

The colour quality of the object in question remains an individual value, even if it is ‘constructed’ at a rate of 100% colour quants. That may mean that – in all probability – no generally valid, generally accepted rules or measurements exist for colour harmony. The equation ‘colour order equals order of forms’, in my Dynamic Cylinder Project (p. 69-71, figures 103 and 104) is my own attempt at producing a quasi-proof of a **harmonic equation**: this is and remains a one-off case, for the time being.

Basically, the question is how far operating with colour quants is of importance in ‘constructing’ pictures and objects.

It will be right to assume that all pictorial information sets off and activates various different aesthetic valuations, provided that aesthetics is seen as a basic element of perception. It appears certain that each and every (aesthetic) perception triggers an ‘**emotional journey**’ of various kinds. If the spectrum of perception is narrowed down to pictorial and/or spatial information, and if one concedes that colour is the

main cause of emotional effect – colour rather than form, though the dividing-line between the two is quite inadmissible: the colour’s share, the colour’s autonomous role, will then be decisive, for the construction of pictures or objects. In the Concrete-constructive approach to form, burdensome analogies to objects are largely excluded. Colour will fully impact the individual recipient’s emotional score. The emotional elements in perception generally precede the rational perspective: appreciation, ‘look and feel’ come before analysis and assessment. The approach via colour quants and their proportionate relation to neutral grey, is one new approach, out of many: it is my approach in my art work, in pictorial and spatial constellations. (See p. 69-80, figures 102 to 129.)

Art, the Fine Arts, cannot limit themselves to depicting visual reality, in a technological age. If art is to be meaningful for existential concerns of our society, it needs to make a contribution to our cognition of these rational, emotional and spiritual technological realities: this will hardly be feasible without theory.

Visual (pictorial) systems of order and their conjunctions have powerful aesthetic effects: they are frequently perceived to be harmonic. Colour harmonies are ‘look and feel’ impressions of colour forms, situated between the extremes of complexity and high order. There is no absolute harmony, just as there is no absolute truth: both behave like asymptotes, or paraboles. They ‘meet in infinity’.

Anhang

Verwendete Literatur

Albrecht H., *Farbe als Sprache*, Dumont, 1974
Arens H., *Farbmetrik*, Akademie-Verlag, Berlin, 1957
Bense M., *Ästhetik als Programm. Kaleidoskopien*, Bd. 5, 2004
Bocola S., *Timelines – Die Kunst der Moderne 1870-2000*, Taschen, 2001
Christ A., *Farbenlehre*, Ed. Fischer, 2008
Cohen D., *Lexikon der Psychologie*, Seehammer Verlag, 1997
Csikszentmihali M., *Kreativität*, Stuttgart, 1997
Doczi G., *Die Kraft der Grenzen*, Dianus-Trikont, 1984
Drechler W., *Genau und anders*, Verlag f. mod. Kunst, Nürnberg, 2008
Düchting H., *Grundlagen der künstlerischen Gestaltung*, Deubner, 2003
Eliasson O., *An Encyclopedia, Taschen*, 2008
Fischer E., *Die Wege der Farben*, Regenbogen Verlag, Konstanz, 1994
Finsterwald R., *Form Follows Nature*, Springer, 2011 (Frei Otto, S. 98)
Florey H., *Die theoretischen Grundlagen für ein ganzheitlich-harmonikales Orientieren und Gestalten, veranschaulicht durch eigene Texte, Modelle, Bilder, Objekte und Partituren*, Nomos, Graz, 2001

Friedel H., *Kandinsky. Absolut Abstrakt*, Prestel, 2008
Frieling H., *Die großen historischen Farbordnungen*, Pelikan, Hannover, Heft 73/1971

Gage J., *Die Sprache der Farben*, Seemann Verlag, Leipzig, 2010
Gekeler H., *Handbuch der Farbe*, Dumont, 2004
Goethe J.W., *Goethes Farbenlehre*, Imhofverlag, Wetzlar, 2011
Harten J. / Lohse, P. *Modulare und Serielle Ordnungen*, Kunsthalle Düsseldorf, 1975
Harrison Ch. / Wood, P., *Kunst/Theorie im 20. Jh.*, Hatje, 1998
Heller E., *Wie Farben wirken*, Rowohlt, 1999
Hickethier A., *Ein-Mal-Eins der Farbe*, O.M. Verlag, Ravensburg, 1963
Jarman D., *Chroma*, Merve Verlag, Berlin, 1995
Küppers H., *Farben verstehen und beherrschen*, Dumont, Köln, 2004

Küppers H., *Schnellkurs Farbenlehre*, Dumont, Köln, 2005
Lohse R.P., *Entwicklungslinien 1943-1970* (Studienbuch/Stiftung für konstruktive und konkrete Kunst), Zürich, 2002

Lüscher M., *Der 4-Farben-Mensch*, Goldmann, 1991
Meinhardt J., *Ende der Malerei und Malerei nach dem Ende der Malerei*, Cantz, 1997

Nancy J.L., *Die Lust an der Zeichnung*, Passagen, Wien, 2011
Nänni J., *Visuelle Wahrnehmung*, Niggli, 2008
Nemcsics A., *Farbenlehre und Farbdynamik*, Schmidt, Göttingen-Zürich, 1993
Nussbaumer I., *Zur Farbenlehre, Entdeckung der unordentlichen Spektren*, Splitter, Wien, 2008

Richter M., *Die Farbe*, Musterschmiedt, Göttingen, Bd. 15/1966
Riese H.P., *Kunst: Konstruktiv / Konkret: Gesellschaftliche Utopien der Moderne*, deutscher kunstverlag, München – Berlin, 2008

Schultze W., *Farbenlehre und Farbenmessung*, Springer, Berlin, 1966
Szelényi K., *Die Taten des Lichts. Goethes Farbenlehre im Alltag*, Seemann Verlag, Leipzig, 2012

Stromer H., *Farbsysteme in Kunst und Wissenschaft*, Dumont, 2005
Staudt K., *Das Bild als Denkmodell*, Bild & Kunst, 2007
Weber J., *Katalog-Farbsymphonien*, Apfel, Wien, 1990
Weibel / Steinle, *Identität : Differenz*, Böhlau, 1992
Weibel P., *bit international*, NG, Graz, 2008
Weigand / Lauter, *Ausgerechnet ... Mathematik und Konkrete Kunst*, Deutsche Nationalbibliothek, Würzburg, 2007

Werth R., *Hirnwelten. Berichte vom Rande des Bewusstseins*, Springer, 1989
Zankl G., *Partizipation*, edition keiper, Graz, 2015
Zeugner G., *Farbenlehre für Maler*, VEB Berlin, 1963

Abbildungsverzeichnis

1, 2, 5, 6, 7, 14, 48: Frieling H., „Der Pelikan“, Zeitschrift G. Wagner, Hannover, Heft 73/1971
8-10, 13,15, 50, 51, 57: Google / Bilder zur Farbtheorie
11, 12, 12a: Florey H., *Die theoretischen Grundlagen für ein ganzheitlich-harmonikales Orientieren und Gestalten, veranschaulicht durch eigene Texte, Modelle, Bilder, Objekte und Partituren*, Nomos, Graz, 2001.

Alle übrigen Abbildungen und Diagramme vom Autor.

Großen Dank schulde ich meiner Gattin für das Korrekturlesen. Bedanken möchte ich mich auch bei Mag. Volker Horn für seine Einarbeitung in die Farbtheorie und die exzellente Übersetzung der Texte in die englische Sprache.



Gustav Zankl
(geb. 1929, Hartberg, Steiermark)

Berufsausbildung:
Volksschullehrer, Hauptschullehrer für Mathematik, Bildnerische Erziehung, Werkerziehung und Geometrisches Zeichnen, Prof. für Didaktik der Kunst- und Werkerziehung an der Pädagogischen Akademie Graz-Eggenberg

Künstlerische Ausbildung und Tätigkeiten:
Privatschüler von Prof. Fritz Silberbauer und Prof. Kurt Weber
1951-1954 Mitglied der „Sezession Graz“
1950 Mitbegründer des BÖKWE („Bund Österreichischer Kunst- und Werkerzieher“)
1953 Mitbegründer der „Jungen Gruppe“
1958 Mitbegründer des „Forum Stadtpark“ Graz
Ausstellungen im In-und Ausland
Werke im Privatbesitz und in Museen

1957-1968 Promotion, Manager und Designer bei „Binder & Co“, Austria
1960 Mitinitiator des IIET (Institut International pour L’Education Technologique)
1975 Mitbegründer des EGTB (Europäische Gesellschaft für Technische Bildung)
1980 Konsulent für Lehrplanfragen für den Kanton Bern
1983 Initiator des internationalen Forschungsvorhabens der Pädagogischen Akademien Graz-Eggenberg und Linz mit der Universität Saarbrücken zum Thema „Geschlechtsunterschiede bei der Körper-Raum-Wahrnehmungs- und Vorstellungsfähigkeit in der Pflichtschule“ (gemeinsam mit dem BMfUK Wien)

2015 *Partizipation*: Dokumentation der Realisierung von divergenten Ideen aus sechs Jahrzehnten in Werkgruppen (edition keiper, Graz)



www.editionkeiper.at

Konzept und Redaktion: Gustav Zankl

Umschlag (Cover): Gustav Zankl

Übersetzung: Volker Horn, MA (Cantab.), Mag. phil. (Graz), volker.horn@kphgraz.at

Bei der englischen Version handelt es sich teilweise nicht um eine
Eins-zu-eins-Übersetzung, sondern um einen eigenständigen Text.

Auch die Anzahl der Abbildungen weicht von der deutschen Version ab.

Note. In part, the English version is a text in it's own right, not a one-to-one
translation. The number of illustrations also differs from the German version.

Layout: textzentrum graz

Bearbeitung der Fotos mit Adobe CS6: Gustav Zankl

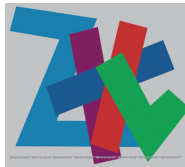
Druck / Printing: Printera

© Gustav Zankl und edition keiper, Graz 2017

I. Auflage Juli 2017

Alle Rechte vorbehalten. / All rights reserved.

ISBN 978-3-903144-39-2



Gustav Zankl, Graz, A-8051, Göstingerstraße 141 e
gustav.zankl@gmx.at