

Farben in Europa

Zur Entwicklung individueller und kollektiver Farbpräferenzen

Dissertation

Christoph Johannes Häberle

Prof. Dr.phil. Dr.h.c. Siegfried Maser

Bergische Universität Gesamthochschule Wuppertal

Design, Kunst- und Musikpädagogik, Druck

Juni 1999

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen meinen Freunden bedanken,
die meine Arbeit über die letzten Jahre stets entgegenkommend,
mit freundlichem Rat, viel Geduld, Verständnis
und ebenso tatkräftiger Hilfeleistung unterstützt haben.
Ohne *sie* wäre es mir nicht möglich gewesen,
die vorliegende Arbeit in der jetztigen Fassung zu bewältigen.

Im Besonderen möchte ich mich bei Prof. Dr. Dr.h.c. Siegfried Maser,
Prof. Dr. Max Kobbert und Dr. Renate Gebeßler
für zahlreiche fruchtbare Gespräche, Anregungen und Ideen bedanken.

Für die finanzielle Unterstützung gilt mein Dank
der Staatlichen Akademie der Bildenden Künste Stuttgart,
dem Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg
und dem Deutschen Akademischen Austauschdienst, Bonn.

Anmerkung: farbige Ausführung der Dissertation auf beiliegender CD-ROM

Ein wesentliches Problem hinsichtlich der Dokumentation
und Präsentation der Untersuchungsergebnisse
stellt die farbgetreue Wiedergabe des photographischen Materials dar.

Durch den Digitalisierungs- wie Reproduktionsprozeß
und aus Kostengründen eingeschränkte drucktechnische Möglichkeiten
sind Farbverfälschungen bei der vorliegenden gedruckten Ausgabe nicht auszuschließen.

Es wird deshalb auf die beiliegende CD-ROM (ISO 9660-Format),
(bzw. auf die zusätzlich erstellte Dia-AV-Präsentation
als beste Möglichkeit der relativ exakten Farbwiedergabe) verwiesen.

Farben in Europa

Zur Entwicklung individueller und kollektiver Farbpräferenzen

Ziel der vorliegenden Arbeit ist, am Beispiel der Beobachtung des Phänomens der „Farbheimat“, d.h. *raumgebundener Farbigkeiten und Farbbevorzugungen der Bewohner* verschiedener europäischer Regionen die Entwicklung individueller und kollektiver Farbpräferenzen zu beschreiben und zu erklären. Grundlage dazu bieten *empirische* und *theoretische* Untersuchungen, deren Ergebnisse in zwei Teilen dargestellt werden.

Der erste Teil enthält eine historisch geordnete Zusammenfassung wahrnehmungs- und erkenntnistheoretischer Konzepte zur Erklärung von *Farbwahrnehmung und -verständnis*. Anliegen ist, gegenwärtige Sichtweisen über ihre geschichtliche Entstehung verständlich zu machen.

Schwerpunkt des zweiten Teils der Arbeit ist die Darstellung und Auswertung der *empirischen Untersuchungen*, sowie deren Interpretation und theoretische Begründung. Herangezogen wird:

1. die *Auswertung von Reisen* in verschiedene europäische Regionen, die Gelegenheit zu gezielter Beobachtung „kulturspezifischer Farbpaletten“ boten und inform einer umfangreichen Dia-AV-Schau (über Farben in Natur, Kultur, sozialem Alltag), Farbtests, Farbmustersammlungen (z.B. Farbkarten, Hausanstrichfarben, Konsumartikel, Gesteins-, Bodenproben), Farbabmusterungen etc. dokumentiert sind.
2. die Diskussion gesamt menschlicher Bedingungen der *Farbwahrnehmung und des Farbverhaltens* im Rahmen eines ganzheitlichen Ansatzes auf dem Hintergrund aktueller Theoriebestände (z.B. *Kognitive Psychologie, Homöostase, Systemtheorie*) mit dem Ergebnis der Ableitung von Regeln für „menschliches Gestalten“.

Im Zuge der geführten Diskussion wird die besondere Bedeutung „kollektiver Wahrnehmungsmuster“ für den Gestalter hervorgehoben.

Farben in Europa

Zur Entwicklung individueller und kollektiver Farbpräferenzen

Einleitung

Thema 1

1 Farbe wahrnehmen und verstehen im Wandel der Zeit 5

Paradigmenwechsel in der Wahrnehmungs- und Erkenntnistheorie

Antike 10

Mittelalter 14

Renaissance 16

Aufklärung 20

Deutscher Idealismus 27

19. Jahrhundert 34

20. Jahrhundert 49

2 Naturwissenschaftliche Grundlagen 128

2.1 Licht - Physik 129

2.2 Farbstoff - Chemie 149

2.3 Auge - Physiologie 153

2.4 Gehirn - Neurophysiologie 165

2.5 Aktuelle Farbordnungen 179

| | |
|--|-----|
| 3 Projekt Mensch und Farbe | 192 |
| 3.1 Thesen des Projekts | 193 |
| 3.2 Konzeption | 200 |
| 3.2.1 Vorgehensweise | 200 |
| 3.2.2 Rahmenbedingungen | 206 |
| 3.2.2.1 Auswahl der Regionen | 206 |
| 3.2.2.2 Beobachtungsmerkmale | 209 |
| 3.2.3 Methode | 213 |
| 3.2.3.1 Beobachtung | 213 |
| 3.2.3.2 Sammlung von Anschauungsmaterial | 215 |
| 3.2.2.3 Test, Umfrage | 218 |
| 3.2.2.4 Statistische Kennzahlen | 219 |
| 3.3 Beobachtungsergebnisse | 220 |
| 3.4 Fazit | 278 |
| 4 Entwicklung farblicher Wahrnehmungsmuster | 280 |
| 4.1 Erkenntnistheoretische Grundlagen | 281 |
| 4.1.1 Autopoiese | 282 |
| 4.1.2 Radikaler Konstruktivismus | 284 |
| 4.1.3 Kognitionspsychologie | 286 |
| 4.1.4 Neurophysiologie | 290 |
| 4.1.5 Habitustheorie | 294 |
| 4.2 Wahrnehmungs- und Erkenntnisbildungsmodell | 297 |
| 4.3 Paradigma „Spiel“ | 313 |
| 5 „Menschliches Gestalten“ | 319 |
| Konsequenzen für Gestalter | 320 |
| Anhang | 325 |
| Farbtest, Statistische Kennzahlen | 325 |
| Literaturverzeichnis | 340 |
| Abbildungsverzeichnis | 360 |

Einleitung

„Farbe ist Leben, denn eine Welt ohne Farben erscheint uns wie tot“ stellt JOHANNES ITTEN in 'Kunst der Farbe' fest. Wo immer Menschen Spuren hinterlassen haben, gehören Farben zu Formen ihrer Lebensäußerung.

Das Phänomen Farbe ist eine facettenreiche Erscheinung, die unter verschiedenen Aspekten betrachtet werden kann, z.B. den physikalischen Eigenschaften, der chemischen Konstitution, den physiologischen und psychologischen, sowie den ästhetischen Wirkungen.

Während die ältere, vorwiegend naturwissenschaftlich orientierte Forschung, Farbe unter dem Aspekt ihrer materiell-stofflichen Eigenschaften untersucht und dem Gestalter allgemeingültige, aus der *Sache* abgeleitete, *objektive* Gesetze für seine Arbeit an die Hand gegeben hat, befaßt sich die neuere, insbesondere die aktuelle human- und geisteswissenschaftliche Forschung verstärkt mit den Wirkungen von Farbe. In ihrer Betrachtung geht sie vom Farbe empfindenden, geistig verarbeitenden und dem sich in seinem Farbhandeln ausdrückenden *Menschen* aus. Sie untersucht, auf welche Weise der Mensch Farbe wahrnimmt, auf Farbe reagiert und mit Farbe umgeht, wobei in der Person liegende *subjektive* Faktoren sowie die emotionale, seelische und geistige Verarbeitung steuernde *Prinzipien* bzw. *Regeln* im Sinne handlungsleitender Orientierungen für den Gestalter offengelegt werden. Abnehmer bringen diese „Regeln“ ins Spiel bei der Entscheidung über Akzeptanz oder Ablehnung von Gestaltungsvorschlägen. Ihre Kenntnis ist deshalb von wesentlicher Bedeutung für gestalterisches Handeln.

Im Wechsel des Paradigmas stützt sich die neuere und aktuelle Forschung auf Untersuchungsergebnisse aus verschiedenen Richtungen der Psychologie (*'Psychoanalyse'*, *'Gestaltpsychologie'*, *'Behaviorismus'*, *'kognitiven Psychologie'*, *'Homöostase'*), der Soziologie (*'Habilitustheorie'*), der Biologie (*'Neurophysiologie'*), der Philosophie (*'Phänomenologie'*, *'Systemtheorie'*, *'Autopoiese'*, *'Konstruktivismus'*).

Gegenüber älteren Theorieansätzen z.B. des *'Behaviorismus'* und der *'Gestaltpsychologie'*, die noch versuchen, Farbwahrnehmung - allgemeingültigen Gesetzen folgend - *statisch* zu erfassen, betonen neuere Theorien (z.B. *'kognitive Psychologie'*, *'Homöostase'*, *'Systemtheorie'*) - vom Menschen als *aktivem, geistig produktivem Wesen* ausgehend - den *dynamischen* Aspekt des Wahrnehmens. Wahrnehmung wird als *Prozeß* verstanden, in den der Mensch als *Ganzheit*, d.h. in der Verbundenheit von Physis, Psyche und Geist, sowie in der Summe seiner gesamten Lebensbezüge, die *individuellen, situativen, zeitlichen und räumlichen Veränderungen* unterliegen, handelnd eingebunden ist.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist, am Beispiel europäischer Farbigkeiten die Entstehung „farblicher Wahrnehmungsmuster“ zu beschreiben und zu erklären. Grundlage dazu bieten *empirische* und *theoretische* Untersuchungen, deren Ergebnisse in zwei Teilen dargestellt werden.

Der Arbeit vorangestellt im ersten Teil ist eine historisch geordnete Zusammenfassung wahrnehmungs- und erkenntnistheoretischer Konzepte zur Erklärung von Farbwahrnehmung und -verständnis. Anliegen ist, gegenwärtige Sichtweisen über ihre geschichtliche Entstehung verständlich zu machen und in das Thema einzuführen.

Den Schwerpunkt des zweiten Teils der Arbeit bildet die Darstellung und Auswertung der empirischen Untersuchungen, sowie ihre Interpretation und theoretische Begründung.

Dazu herangezogen wird

1. die Auswertung von Reisen in verschiedene Regionen europäischer Länder (Griechenland, Ungarn, Finnland, Norwegen, Irland, Portugal, Spanien), die Gelegenheit zu gezielter Beobachtung „kulturspezifischer Farbpaletten“ boten und inform einer umfangreichen Diareihe (ca. 12 000 Dias über Farben in Natur, Kultur, sozialem Alltag), Farbtests und Umfragen, Farbmustersammlungen (z.B. von Farbkarten landesspezifischer Farbhersteller, von Hausanstrichen, Verputzproben, Konsumartikeln, Gegenständen des täglichen Ge- und Verbrauches bis hin zu Gesteins- und Bodenproben, Pflanzenteilen), Farbmusterungen (z.B. an Häusern und Objekten des privaten, wie öffentlichen Raumes) etc. dokumentiert sind, und
2. die Diskussion gesamt menschlicher Bedingungen der Farbwahrnehmung und des Farbverhaltens im Rahmen eines ganzheitlichen Ansatzes auf dem Hintergrund aktueller Theoriebestände mit dem Ergebnis der Ableitung von Regeln für „menschliches Gestalten“.

Im Zuge der geführten Diskussion wird die besondere Bedeutung „kollektiver Wahrnehmungsmuster“ für den Gestalter hervorgehoben.

Am Beispiel *raumgebundener* bzw. *regionaler Farbigkeiten und Farbbevorzugungen*, die mit dem Begriff „Farbheimat“ bezeichnet werden, wird gezeigt, daß jedes Individuum ganzheitlich gesehen (nicht elementaristisch entsprechend behavioristischer Vorstellung) zwar *Produzent* seiner jeweils eigenen individuellen Farbwahrnehmungen und -entscheidungen, Farbpräferenzen und -ablehnungen, Farbharmonien und ästhetischen Bewertungen ist, daneben aber auch „kollektive Wahrnehmungsmuster“ existieren, in denen das Individuum aufgrund interpersonaler Übereinstimmungen im Wahrnehmungsprozeß in *holistischem* Sinne aufgehoben ist. Beweis für dieses Faktum bieten regionale Farbpräferenzen, Verkaufszahlen der Industrie, Akzeptanztests, Farb- und Trendverhalten u.ä. Gestalten für Gruppen setzt die Kenntnis „kollektiver Wahrnehmungsmuster“ voraus. Sie bilden die Grundlage für eine vom Gestalter für seine Arbeit zu erstellende „Handlungsgrammatik“ und ihrer Regeln.

1 Farbe wahrnehmen im Wandel der Zeit

Paradigmenwechsel in der Wahrnehmungs-, Erkenntnistheorie

Die Frage, *wie* der Mensch Farbe wahrnimmt und versteht führt unmittelbar zu zwei sich gegenüber stehenden Auffassungen, nämlich sie als *objektiv berechenbare* oder in ihrem Verständnis durch das *Subjekt geprägte* Erscheinung anzunehmen. Beiden Annahmen liegt ein eigenes Denken zugrunde, wobei dieses im ersten Fall an der *Sache*, im zweiten am *Menschen* ansetzt.

Im Rahmen der Darstellungen auf den Seiten 5-127 wird aufgezeigt, dass alle Vorstellungen, Gesetze und Modelle, die das Wahrnehmen von Farbe erklären, auf dem Hintergrund jeweils bestimmter zeitlicher, gesellschaftlich geistiger Strömungen entwickelt werden. Zugleich wird dabei offengelegt, daß jeder Wandel im Denken veränderte Erklärungsmuster nach sich zieht und Erkenntnisse neu oder in breiterem Licht erscheinen läßt. Dazu deshalb eine kurze Zusammenfassung der Entwicklung der für die Behandlung des Themas wesentlichen Denkansätze.

Mit seiner Kritik der reinen Vernunft und der Vorstellung, dass die Welt gesetzmäßig ist, die Gesetze aber aus uns selbst stammen, und diese nicht in der Welt, sondern im menschlichen Geist zu suchen sind, verläßt Kant (1724 - 1804) Geleise traditionellen Denkens. Seine Gedanken führen zu einer unübersehbaren Zäsur. Sie stoßen neues Denken auf Dauer an, insofern dem Ich im Rahmen seiner subjektiven Wahrnehmung zugebilligt wird, sich selbst seine Vorstellung von objektiver Welt zu bilden.

Von dieser Vorstellung ausgehend läßt sich eine Trennung des Denkens in *älteres* traditionelles oder *neueres* aktuelles Denken, wobei älteres Denken vorrangig auf das *Objekt*, neueres bzw. aktuelles Denken auf das *Subjekt* gerichtet ist, vornehmen.

Der Dualismus zwischen objektivem und subjektivem Denken hat seine Wurzeln in der Antike: Im objektivistischen Denken des Pythagoras (700 - 570 v.Chr.) und dem relativistischen Ansatz der Sophisten, insbesondere des Protagoras (480 - 410 v.Chr.), der den *Menschen* und *nicht* die *Gesetze der Natur* zum Maß aller Dinge erklärt.

Die Vorstellung Platons (427 - 347 v.Chr.) und Aristoteles (384 - 322 v.Chr.) von einem objektiven, nach Naturgesetzen logisch aufgebauten, statischen Ordnungsgefüge drangen modifiziert in die christliche Glaubenslehre und damit das beginnende mittelalterliche Geistesleben ein. Vom frühen Mittelalter bis in die Zeit der Aufklärung galten sie als das Erkenntnisideal wissenschaftlichen Denkens, das Kepler (1571 - 1630) mit seiner Vorstellung "Ubi materia, ibi geometria" noch einmal formulierte, obwohl bereits bei Bacon (1215 - 1292) und im 17. Jahrhundert den Empiristen (Hobbes, Locke, Hume u.a.) deutlich artikuliert wurde, daß menschliche Vorstellungen *subjektiv* geprägt sind. Aufgrund ihrer Überzeugung, dass nichts im Verstand ist, was nicht in den Sinnen war, griffen die Empiristen das vorherrschende objektiv statische Denken massiv an.

Kant (1724 - 1804) nimmt den Ruf beider Seiten wahr. Er wagt die Forderungen von Empiristen und Rationalisten *zur Deckung zu bringen* um den seit Jahrhunderten herrschenden Dualismus zwischen objektivem und subjektivem Denken zu überwinden.

Im Zusammenhang mit der Entwicklung neuen Denkens besitzen die philosophischen Vorstellungen aus dem deutschen Idealismus, insbesondere die Philosophie Hegels (1770 - 1831) weiterreichende Bedeutung. Hegel bringt den Gedanken der *prozessualen* Entwicklung in die Diskussion. Wahrheit und Erkenntnis ergeben sich für ihn durch die ständige *Auseinandersetzung* zwischen Mensch und Objektwelt. Sie sind weder rein subjektiv noch rein objektiv, keine statischen sondern dynamische, sich ändernde beziehungsabhängige Größen. Zweifel an der Erklärung des Weltganzen durch *materialistisch, mechanistisch-elementaristisch* geprägte Vorstellungen führen gegen Ende des 19. Jahrhunderts zur Entwicklung *vitalistisch ganzheitlicher* Sichtweisen.

Im Zuge der Erforschung menschlichen Verhaltens bildeten sich drei wesentliche, bis in unsere Zeit bedeutsame psychologische Positionen heraus: Die *Psychoanalyse*, die *Gestaltpsychologie* und der *Behaviorismus*.

Kritik richtet sich gegen das isolierte Forschen und der daraus folgenden Vereinseitigung der Erkenntnisse z.B. der Überbetonung des kognitiven Anteils an der menschlichen Wahrnehmung und deren Reduktion auf ein mechanistisch elementaristisches Reiz-Reaktionslernen bei den Behavioristen, die Außerachtlassung der kognitiven Leistungen, die Offenheit und fehlende Systematik zur Interpretation in der Psychoanalyse sowie die fehlende Antwort auf die Frage, ob emotionelle Bedeutungen objektive tertiäre Eigenschaften des Wahrnehmungsreizes sind, die auch die Gestaltpsychologie nicht beantwortet.

Basierend auf den Erkenntnissen der Zeichentheorie veröffentlicht Neisser 1967 seine *Cognitive Psychology*, in deren Folge sich die psychologische Bewegung der *Kognitionspsychologie* formiert. Diese sieht den Menschen als „Schöpfer“ seiner Wirklichkeit. Sie widmet ihre Forschung u.a. der Nahtstelle zwischen physiologischen und psychologischen Phänomenen und geht damit Prozessen der individuumsinternen Informationsverarbeitung nach.

Die Frage, warum und nach welchen Kriterien Reize selektiert und Informationen in einer bestimmten Weise verarbeitet werden bzw. welches Ziel ein Organismus mit seiner individuellen Wahrnehmungskonstruktion verfolgt, beantwortet sie mit dem Modell der *Homöostase* und Erkenntnissen der *Systemtheorie*.

Systemtheoretisches Denken definiert den Menschen als lebendiges System, in dem der Mensch und seine Umwelt sich in permanenter Interaktion befinden. Der Mensch wird dabei als eine Einheit mit autopoietischer Organisation betrachtet d.h. sein gesamt menschliches Überleben selbststeuernd und selbstreferenziell organisiert (vgl. dazu Maturana/Varela 1987).

Die unterschiedliche strukturelle Determination der Organismen läßt systemtheoretisches Denken auf den ersten Blick ungerichtet bzw. chaotisch erscheinen. Wie Struktur in den Fluss individuellen Erlebens gelangt, erklärt es insbesondere mit Vorstellungen des radikalen Konstruktivismus.

Abschließend ist festzuhalten, dass im neueren aktuellen Denken die Frage nach „absoluter Wahrheit“ und „Objektivität“, die herauszufinden Ziel allen naturwissenschaftlich objektiven Denkens ist, nicht mehr gestellt wird. Erkenntnis bezieht sich nicht mehr auf das Objekt, sondern auf die Ordnung und Organisation von Erfahrungen in der Welt menschlichen Erlebens durch das Subjekt.

Festzuhalten ist, daß Farbe zwei Aspekte aufweist unter denen sie betrachtet werden kann. Dies ist zum einen der *materiell-stoffliche* Aspekt z.B. die physikalischen Eigenschaften oder die chemische Zusammensetzung, zum anderen sind es die *Wirkungen*, die Farben auszulösen vermögen. Während im ersten Fall naturwissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten und objektive Beweisbarkeit dem Menschen das „So-Sein“ als unumstößlich und feststehend nahelegen, rückt im Zusammenhang mit den Wirkungen von Farbe der *Mensch* als beurteilende Instanz in den Vordergrund. Wie Farben auf Menschen wirken - das wurde im Verlauf der Geschichte der Farbe durchaus auch immer wieder thematisiert -, beruht auf subjektiven Empfindungen, und subjektiver Wahrnehmung. Dennoch blieb älteres Denken darauf ausgerichtet auch für den Bereich der Wirkungen von Farbe objektive, allgemeingültige Gesetze zu formulieren z.B. festzulegen, welche Farben als ästhetisch oder harmonisch zu betrachten sind, oder wie Farben zu verstehen sind.

Neueres, aktuelles human- und geisteswissenschaftliches Denken wendet sich ab vom Menschen, der Wissen zur Kenntnis zu nehmen hat, d.h. vom Menschen als Erkenntnis*objekt* und hin zum Menschen als aktivem, geistig produktiven sein Wissen hervorbringendes Wesen, d.h. zum Menschen als Erkenntnis*subjekt*. So betrachtet ist es allein der Mensch, der Farbe mit seinen Sinnen auf- und wahrnimmt, sie mit seiner Seele und seinem Geist belebt, ihr Bedeutung verleiht und darüber entscheidet, was als ästhetisch oder harmonisch akzeptiert wird mit der Folge, daß sich allgemeingültige Gesetze nicht mehr ohne weiteres formulieren lassen.

Die dargestellte Kurzzusammenfassung des Paradigmenwechsels in der Erkenntnistheorie wird im Folgenden ausführlicher erläutert.

In der Frühgeschichte der Menschheit scheint der Gebrauch von Farben eng mit rituellen magischen Praktiken verbunden gewesen zu sein. Der Glaube an göttlichen Schutz durch farbige Amulette oder farbige Opfergaben war weit verbreitet. Farbstoffe wurden als besonders zauberkräftige und wirkungsvolle Kraftquellen geehrt. Deshalb waren der Umgang mit Farben und alle Formen bildender Kunst den Schamanen vorbehalten. Es herrschte die Überzeugung, daß mit ihrer Hilfe Medizinmänner bzw. -frauen in direkter Verbindung mit den Naturgeistern standen. Die Tendenz zu Geheimlehren und mythischen Traditionen findet sich weitgehend in den Vorstellungen aller ursprünglicher Kulturen.

Antike

Soweit es sich für die abendländische Kultur zurückverfolgen läßt, entwickelten sich die ersten Ansätze zu Theorien über Farbsysteme und Farbharmonien im 5. vorchristlichen Jahrhundert in Griechenland. Trotz der Durchdringung mit mystischen Ideen, stellt die Lehre des PYTHAGORAS (570 - 500 v.Chr.) den Beginn der wissenschaftlichen Erforschung weltlicher Phänomene dar. Die Pythagoreer vertraten die Ansicht, daß alles Seiende durch Zahl und Maß bestimmt sei. Die Welt wurde ihnen zu einer durchgehenden und von der Vernunft erfäßbaren Ordnungsstruktur, dem 'kosmos'. Schönheit war demzufolge eine objektive Eigenschaft der Dinge, die sich in der Form als 'harmonia' (Ordnung der Teile) und als 'symmetria' (maßentsprechende Proportion) zeigte. Neben der Mathematik wurde auch für Kunst, zuerst Musik, Architektur, dann aber auch für Malerei und Plastik Proportion zur Richtlinie (vgl. Hauskeller 1995).

Das 'pythagoreische Monochord', eines der frühesten wissenschaftlichen Versuchsinstrumente, veranschaulicht in der Musik die Umsetzung von qualitativen Empfindungen in quantitative Zahlenverhältnisse (Abb. 1). Die Intervalle der Tonleiter werden durch das Teilungsverhältnis einer schwingenden Saite verdeutlicht. 1:2 stellt die Oktave dar, 2:3 die große Septim, 3:4 die Quart, 4:5 die große Terz, 5:6 die kleine Terz etc.

So wurden der Natur mathematische Gesetzmäßigkeiten und allgemeingültige Proportionen entlehnt (bzw. zugeordnet). Der 'Goldene Schnitt' befaßte sich selbst mit der Gliederung des menschlichen Körpers. Als „harmonisch“ galt, was in einem definierten Maß- und Proportionsverhältnis stand, in der Mathematik wie in der Kunst.

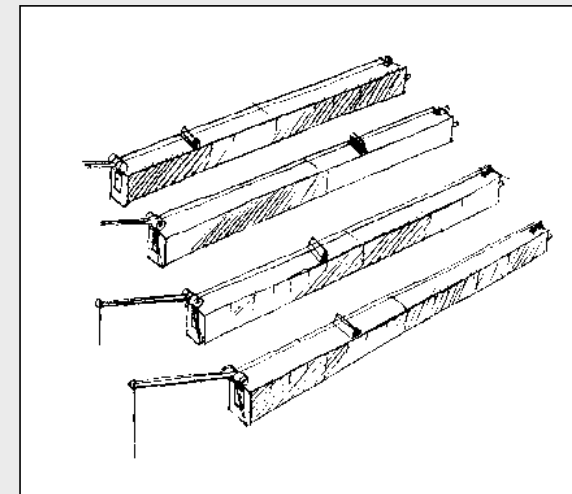


Abb. 1

Das Monochord schien qualitative Eindrücke in quantitative Meßdaten umsetzbar zu machen. Über das Teilungsverhältnis der schwingenden Saiten konnten die Schwingungszahlen (Frequenzen) in ein bestimmtes Verhältnis gesetzt werden (1 Hz = 1 Schwingung pro Sek., 445 Hz = Kammerton a).

Im deutlichen Gegensatz zur objektivistischen Harmoniebestimmung der Pythagoreer vertraten die Sophisten einen relativistischen Ansatz. PROTAGORAS (480 - 410 v.Chr.) führt dazu aus „... über jede Sache gibt es zwei einander entgegengesetzte Aussagen“. So kann ein Satz in einer Situation wahr, in einer anderen wiederum falsch sein. In letzter Konsequenz bedeutet dies, daß es keine objektiven Sachverhalte geben kann. Die Sophisten verlagern alle philosophischen Fragestellungen von der Natur auf den Menschen und dessen Vorstellungen. Daraus resultiert der berühmte Satz des Protagoras „... der Mensch ist das Maß aller Dinge, des Seienden für sein Sein, des Nichtseienden für sein Nichtsein.“ (Kunzmann, Burkhard, Wiedmann 1995, S. 35). Gesetze der Harmonie liegen danach im einzelnen Menschen begründet. Was die Menschen für harmonisch halten, so die Sophisten, sei individuell so unterschiedlich, daß sich nichts Definitives darüber feststellen lasse. Die Sophisten bestreiten entschieden die objektive Gültigkeit von Harmoniegesetzen. Allein die subjektive, wandelbare Wahrnehmung, der persönliche Geschmack des Einzelnen entscheide darüber, was jemand als „harmonisch“ empfindet.

Der mit den beiden Positionen aufgezeigte Dualismus erwies sich bis in die heutige Zeit als prägend für die gesamte Entstehungsgeschichte von Farbsystemen und Farbharmoniegesetzen.

Die sophistische Subjektivierung des Harmonischen blieb historisch zunächst von untergeordneter Bedeutung. Platons Ideenlehre der ewig unveränderlichen Wesenheiten degradiert subjektiv sinnliche Farbeindrücke zur Unbedeutsamkeit. Nicht was im Einzelfall als harmonisch empfunden wird, war für ihn von Bedeutung, sondern die *Idee* der Harmonie, d.h. das allen harmonischen Einzelfällen Gemeinsame, das universale ewige Gesetz, die Uridee der Harmonie. PLATON (427 - 347 v.Chr.) entwickelt dabei eine Zweiweltentheorie. Die Welt der ewigen, unveränderlichen Ideen, der Urbilder, die nur der Vernunft und dem Geiste zugänglich ist und objektive Geltung besitzt (d.h. eine Welt, die unabhängig von unserer Kenntnisaufnahme existiert); andererseits die Welt des körperlich Vergänglichen, der Sinneswahrnehmungen- und täuschungen, der Trugbilder, die für ihn von untergeordneter Bedeutung ist.

Im Gegensatz zu Platon liegt für ARISTOTELES (384 - 322 v.Chr.) die Idee der Dinge nicht in der Transzendenz, sondern in den Dingen selbst begründet und verwirklicht sich in ihrer Erscheinung und Entwicklung ('*Entelechie*'). Seine Vorstellung zur Logik und Kategorienlehre bringt alle realen Dinge in einen „vernünftigen“, logischen Zusammenhang, der von Begriffen höherer Allgemeinheit zu Begriffen niederer Allgemeinheit absteigt (z.B. Lebewesen - Säugetier - Hund - Dackel - Langhaardackel etc.). Aristoteles sucht im Gegensatz zu Platon durch logische Ableitung aus der Betrachtung der Elemente und ihren Beziehungen, deren Ideen (z.B. der Idee der Harmonie) nahezukommen.

Er ist einer der ersten Philosophen, die in ihren Schriften konkrete Vorstellungen zur Farbtheorie äußern. In '*De sensu et sensibili*' (Von der sinnlichen Wahrnehmung und ihren Objekten) geht er von der Vorstellung aus, daß alle Farben aus der Mischung von Licht und Dunkel entstehen

„Keine Farbe sehen wir aber rein, wie sie ist, sondern entweder durch den Einfluß fremder Farben oder durch Licht und Schatten verändert: wir mögen daher einen Körper in den Sonnenstrahlen oder im Schatten sehen, bei starker oder bei schwacher Beleuchtung, bei dieser oder jener Neigung der Flächen; immer wird die Farbe anders erscheinen. Ebenso geschieht es bei Feuer-, Mond- oder Lampenlicht; denn ein jedes von diesen hat eine eigene Farbe. Wenn sie nun mit der Farbe des Körpers durcheinander spielt, so entsteht die gemischte Farbe ...“ (Gage 1993, S.13).

Für Aristoteles ist die Abwandlung des Lichtes durch die Dunkelheit der Entstehungsgrund aller Farben. Weiß bedeutet dabei Licht, Schwarz die Dunkelheit, dazwischen entstehen alle übrigen Farbtöne. Aristoteles vermutet sieben unvermischte Grundfarben: *Schwarz, Weiß, Karmesinrot, Violett, Lauchgrün, Tiefblau, Grau oder Gelb*. Die siebenfarbige Gliederung lehnt er eng an die der musikalischen Oktave an. Die Ausführungen über das Wesen der bunten Farben sind dabei durch die gleiche Unsicherheit gekennzeichnet wie jene Platons.

Die Vorstellungen Platons und Aristoteles' von einem objektiven, nach Naturgesetzen logisch aufgebauten statischen Ordnungsgefüge aller Erscheinungen, gingen in modifizierter Form über PLOTIN (204 - 270 n.Chr.) und AURELIUS AUGUSTINUS (354 - 430 n.Chr.) in die christliche Glaubenslehre und damit ins beginnende mittelalterliche Geistesleben ein. Im Gegensatz zur antiken Geisteshaltung Aristoteles', der von einer *'pantheistischen'* Vorstellung ausging, d.h. Gott als Urgrund allen Seins versteht, unterscheidet sich das Christentum dadurch, daß Gott als außenstehender, allmächtiger Schöpfer die Welt und deren gesetzmäßige Ordnung aus dem *'Nichts'* erschaffen hat.

Mittelalter

Das Christentum breitet sich zu Beginn des Mittelalters (≈ 2. Jhr.) vorerst innerhalb des Römischen Reiches aus. Unter Kaiser CONSTANTIN DEM GROSSEN (323 - 337 n.Chr.) wurde das Christentum vom Staat anerkannt. Das unaufhaltsame Eindringen nordischer Völkerstämme (Kelten, Germanen, Slawen etc.) ins Römische Reich, sorgte für eine geistige und kulturelle Anpassung, der von den Römern als „Barbaren“ - als „unzivilisierte Wilde“ - bezeichneten Stämme. Die militärischen Sieger (die „Barbaren“) übernahmen griechische Bildung, römisches Recht und christliche Glaubenslehre. Deren eigene, ursprüngliche, oftmals sehr hochstehende Kultur ging dabei weitgehend verloren (vgl. Störig 1992).

Diese Umwälzungen um 400 - 800 n.Chr. verschieben den „mittelalterlichen Lebensnerv“ und das geistige Zentrum des eigentlichen Abendlandes (die ‘Wiege’ Europas) nach und nach vom Mittelmeerraum in Gebiete nördlich der Alpen u.a. nach Frankreich. Unter dem Dach christlicher Theologie begannen sich die Wissenschaften mit der Erforschung der ‘göttlichen Weltordnung’ zu befassen. Mit zunehmender wissenschaftlicher Betätigung wuchs auch die Auseinandersetzung um die gegensätzlichen Positionen Platons und Aristoteles’ in der Frage der ‘Universalien’. Zu klären war, ob dem ‘Universalien’ - Platons geistiger Welt der Ur Ideen, oder dem ‘Allgemeingültigen’ - Aristoteles’ Gesamtheit erfahrbarer, logisch miteinander verknüpfter Einzelercheinungen, Wahrheit zukommt. Dieser ‘Universalienstreit’ zog sich in wachsender Schärfe durch das gesamte Mittelalter. Während in der Patristik (≈ 2. - 7. Jhr.) platonisches Gedankengut dominierte, erlangten in der Frühscholastik ab dem 11. Jahrhundert aristotelische Vorstellungen stärkere Bedeutung.

In diesem Zuge wichen mystische Erklärungsmodelle nach und nach klar definierten, wissenschaftlich begründeten Erklärungen, was u.a. auch in der Architektur sichtbar wurde, z.B. bei der farbigen Gestaltung von Kirchen. Während der romanische Baustil massiv eine mystisch anmutende Düsternis und demütige Schlichtheit zelebrierte, die durch wenige in tiefen, satten Farben gehaltene Glasfenster in den Innenraum eindrang, brachten die Vorstellungen der Gotik inform filigraner, dem Himmel entgegengereckter Formen und dem hellen, schwerelos bunten Leuchten großflächiger Glasfenster eine Öffnung gegenüber dem von Gott geschaffenen Ordnungsgefüge der Welt zum Ausdruck (Abb. 2, 3).

Dieser Wandel steht in engem Zusammenhang mit der anwachsenden wissenschaftlichen Bildung im Christentum. Vermittelnde Institutionen waren ab dem 9. Jhr. Klosterschulen und die im 12. Jhr. entstehenden 'Universitäten' (z.B. Oxford, Bologna, Paris). Die Einheit der Wissenschaften kam zum Ausdruck in der Einheit der Sprache, deren sie sich bediente, dem Lateinischen. Unter dem Dach der Theologie hatte die wissenschaftliche Forschung die Funktion, alles was der Glaube als unumstößliche Wahrheit postulierte, vernunftmäßig zu begründen. Sie war '*ancilla theologiae*' - die Magd der Theologie.

Gegen Ende des Mittelalters wurde es jedoch immer schwieriger, Glaube und Wissen in Einklang zu bringen. ROGER BACON (1215 - 1292) lehnte sich gegen die scholastische Methode auf, die alle Fragen zu lösen suchte durch die Berufung auf eine Autorität (Bibel, Aristoteles, Kirchenväter etc.) und daraufhin vorgenommenen logischen Deduktionen. Er erhebt die Forderung nach dem Zurückgehen auf unmittelbare Erfahrung, d.h. die Beobachtung und Befragung der Natur mittels des Experiments, in welchem er die Quelle allen „wahren“ Weltwissens erblickte. Die Forderung der Befreiung der Wissenschaften von der Unterordnung unter theologische Ideenkonzepte wurde neben Bacon von verschiedenen anderen Philosophen wie DUNS SCOTUS (1265 - 1308) und WILHELM VON OCKAM (1280 - 1348) erhoben und führte schließlich zur Trennung von Wissen und Glauben, von Philosophie und Theologie. Dieser Schritt stellt das Ende des Mittelalters und den Beginn der Renaissance dar.

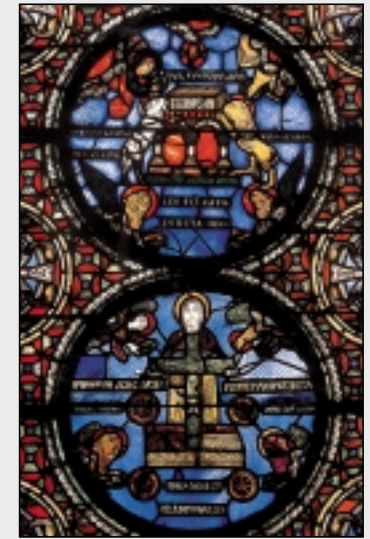


Abb. 2
St. Denis, Kapelle des Hl. Peregrinus, 'Anagogisches Fenster' um 1140 entstanden - das immaterielle Leuchten der Glasfenster sollte den Betrachter vom Materiellen zum Immateriellen hinführen.



Abb. 3
San Francesco, Oberkirche, Nordwand des Isaakjochs, um 1330

Renaissance

Gewaltige Energien, sowohl im Glauben, wie in Wissenschaft und Philosophie wurden frei. Das Zeitalter der modernen Naturwissenschaften, der Erfindungen und Entdeckungen (z.B. Kompaß, Buchdruck, Schießpulver, heliozentrisches Weltbild) war eingeläutet. Der freie Mensch und die Macht seines Geistes rückte in den Mittelpunkt philosophischer und wissenschaftlicher Betrachtung. Kepler übte gegen Ende der Renaissance Kritik an den Griechen. Er sah ihren Fehler in dem Versuch die Natur aus qualitativ verschiedenen Kräften zu erklären, wogegen er sie als durch und durch einheitlich und die Unterschiede in ihr nur als quantitative sah. „*Ubi materia, ibi geometria*“ - wo Materie ist, dort ist Mathematik - formulierte Kepler das für alle Naturwissenschaften bestimmende mathematische Erkenntnisideal (Störig 1992, S.282).

Dieses Credo, mit seiner bis dahin fast zweitausendjährigen Geschichte, ist Ausgangspunkt für die Entwicklung der nachfolgend beschriebenen Farbharmoniegesetze und Farbsysteme. Überzeugt, daß alle Erscheinungen quantitativ in Zahlenverhältnissen ausgedrückt und erklärt werden können, wagten sich die Forscher an die Untersuchung der komplexesten Phänomene der Umwelt u.a. auch an die Erklärung des sinnlichen Empfindens und Wahrnehmens von Farbe.

Noch stand die aristotelische Vorstellung im Raum, nach der durch das Wirken von Licht (Weiß) und Dunkel (Schwarz) unzählige Variationsarten von Farben entstehen. Sie aufzuzählen und begrifflich zu fassen schien bis dahin unbewältigbar. Wissenschaftliches Arbeiten - so Roger Bacon - setzt jedoch präzise formulierte Begriffe voraus. Er versuchte sich deshalb Ende des 13. Jahrhunderts an einer, für damalige Verhältnisse äußerst detaillierten Erörterung einer Farbskala (Abb. 4). Die Aufzählungen lassen erkennen, mit welchen Schwierigkeiten und Unzulänglichkeiten (z.B. keine Möglichkeiten exakter Messung von Helligkeit, Sättigung oder Buntton einer Farbnuance, keine konstantzuhaltenden Lichtbedingungen bei der Farbbeurteilung) Bacon dabei kämpfte. Seine Beschreibungen

| | | |
|-----|--------------|---|
| 1. | 'flavus' | Goldgelb mit Weiß verwandt |
| 2. | 'lividus' | bei Aristoteles mit 'flavus' gleichgesetzt und ein Weiß, ist aber zugleich die Farbe von Blei (aus dem Bleiweiß hergestellt wurde), könnte also ein dunkles Grau sein, wie 17. |
| 3. | 'albus' | Weiß |
| 4. | 'candidus' | glänzendes Weiß |
| 5. | 'glaucus' | (griechisch: 'karopos') ein Gelb mit einem größeren Anteil Weiß als Gelb und Rot; die Farbe von Kamelhaar |
| 6. | 'ceruleus' | Wachsgelb |
| 7. | 'pallidus' | Fahlgelb, nach Avicienna |
| 8. | 'citrinus' | Ärzten zufolge ist dieses Gelb im Urin rötlich. Laut Avicienna birgt es 'igneus' (Feuerfarbe) und 'croceus' (11.) in sich |
| 9. | 'puniceus' | Orange (im Opus Maius, VI, xii, meint Bacon, dieses sei eine der Stufen von 'glaucus' (5.) und die andere sei 'caeruleum' (6.)) |
| 10. | 'rufus' | Rotgold (wie in Bleimennige) |
| 11. | 'croceus' | wie im orientalischen Krokus und im Blut |
| 12. | 'rubeus' | (griechisch: 'alburgon') die Mittelfarbe zwischen Weiß und Schwarz; gemäßigte Wärme und Kälte in mittlerer Materie |
| 13. | 'rubicundus' | ein dunkleres Rot |
| 14. | 'purpureus' | (griechisch: 'kianos') Purpur |
| 15. | 'viridis' | Grün |
| 16. | 'venetius' | laut Averroës jede Ebenholzfarbe zwischen Blau ('azurum') und Schwarz, Isidor von Sevilla aber setzt es mit 'ceruleo' (6.) gleich, so daß dieser Name möglicherweise zwei verschiedene Farben bezeichnete |
| 17. | 'lividus' | Blei-grau |
| 18. | 'lazarus' | Lapislazuli, ein Blauschwarz, aber mit einem schönen Glanz, was auf einen Weißanteil hindeutet. Nach Ansicht mancher ein mittleres Blau; in diesem Fall wäre es zwischen 'viridis' und 'venetius' anzusiedeln |
| 19. | 'fuscus' | Dunkel (nicht näher bestimmt) |
| 20. | 'niger' | Schwarz |

Abb. 4
ROGER BACON in 'Liber de sensu et sensato'

über Wärme-, Kälte-, Glanzgrad etc. waren geprägt von subjektiven Eindrücken. Die linearen Farbreihen der Renaissance brachten eine Verfeinerung der Valeurs und ihrer Bezeichnungen. LEONARDO DA VINCI (1452 -1519) widmete sich exakter Beobachtung von Farbe und Licht, bis hin zu unscheinbarsten Betrachtungen der farblichen Änderung der Kieselsteine oder dem Spiel des Lichts auf im Wind wehenden Blättern. Bei landschaftlichen Hintergründen wandte er die „Luftperspektive“ an, die den Vorgang zunehmender Blautönung entfernter Gegenstände nachahmt. In ‘Codex Hammer’ (1506 -1509) beschreibt Da Vinci seine Beobachtungen hierüber:

„Ich sage, daß das Blau der Luft nicht ihre eigene Farbe ist, sondern von der warmen Feuchtigkeit verursacht wird, die in kleinsten, nicht wahrnehmbaren Teilchen verdampft, diese werden von den Sonnenstrahlen getroffen, und dann leuchten sie unter der grenzenlosen Finsternis der Region des Feuers, die sie von außen zudeckt. Und das kann jeder sehen, wie ich es gesehen habe, der auf den Mon Boso steigt, das Alpenjoch, das Frankreich von Italien trennt. ... die Luft über mir war finster, und die Sonne, die auf den Berg schien, war viel heller als in den tiefen Tälern, weil eine weitaus dünnere Luft zwischen dem Gipfel des Berges und der Sonne lag ... Trotzdem könnte man noch sagen, wenn die Farbe der Luft dieses durchsichtige Blau wäre, würde daraus folgen, daß dort, wo sich eine größere Luftmenge zwischen dem Auge und dem Element des Feuers befindet, ein Blau von tiefer Dunkelheit entstünde, wie man es bei blauem Glas und Saphiren sehen kann, die umso dunkler aussehen, je dicker sie sind. Aber die Luft verhält sich in diesem Fall genau umgekehrt, insofern als sie dort, wo sich eine größere Luftmenge zwischen dem Auge und der Region des Feuers befindet, sehr viel weißer erscheint. Dies geschieht zum Horizont hin. Und je geringer die Ausdehnung der Luft zwischen dem Auge und der Region des Feuers ist, um so tiefer ist das Blau, wie man selbst im flachen Land sehen kann. Aus dem, was ich behauptete, geht also hervor, daß die Luft diesen blauen Ton aufgrund der Feuchtigkeitsteilchen annimmt, welche die Sonnenstrahlen auffangen. Man sieht den Unterschied auch zwischen Staubteilchen und Rauchteilchen in den Sonnenstrahlen, die durch Ritzen in den Wänden in einen dunklen Raum fallen, denn hier erscheinen erstere aschfarben, während der dünne Rauch in

einem wunderschönen Blau erscheint. Und man sieht es auch noch an den dunklen Schatten der weit vom Auge entfernten Berge, daß die Luft zwischen diesen Bergen und dem Blau erscheint. Und man sieht es auch noch an den dunklen Schatten der weit vom Auge entfernten Berge, daß die Luft zwischen diesen Bergen und dem Auge ziemlich blau ist und daß an den hellen Stellen der Berge sich die Farbe nicht stark von der ursprünglichen unterscheidet.“ (Gage 1993,S.133)

Da Vinci entwickelte das ‘*Chiaroscuro*’ (Hell-Dunkel-Malerei), eine spezielle Technik der Verwendung von Licht und Schatten, die beleuchtete Gegenstände dreidimensional aus der Dunkelheit vortreten ließ. Oder die ‘*Sfumato*’-Technik, die im Hintergrund liegende Gegenstände mit eine Art Dunstschleier belegt (Abb. 5, 6). Die ausführliche Beschäftigung mit den Farben des Regenbogens, der schillernden Farbigekeit einer Pfauenfeder oder eines Wassertropfens prägten seine Vorstellungen über Farbharmonie. In seinen Notizen beschreibt er ausführlich die gegenseitige Beeinflussung der Farben, die „*einander Anmut verleihen*“. Neben Rot und Grün sind dies für ihn genauso Blau und Grün. Eine Beschränkung des Harmoniebegriffs auf Komplementärfarben (von denen erst 1794 die Rede sein wird) findet nicht statt.

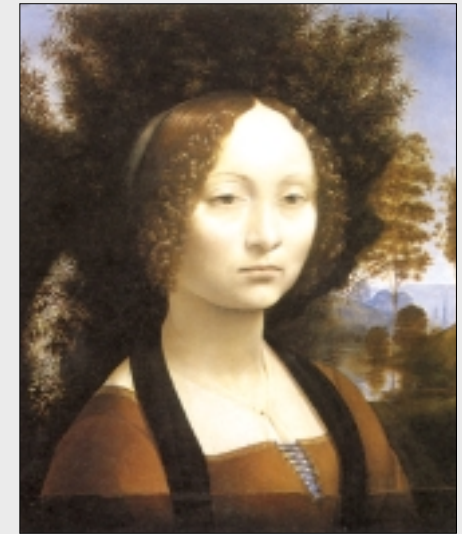


Abb. 5
Ginevra de' Benci,
LEONARDO DA VINCI, um 1474; Leonardo schuf hier mit dem Hell-dunkel eine Reliefwirkung, die mit der Rundform einer Plastik konkurriert: Die Figur scheint sich von der Bildfläche zu lösen.



Abb. 6
Dieses Detail deutet auf Leonardos Studium der flämischen Ölmalerei hin. Die farbliche Abstufung durch transparente Schichten schafft den Eindruck von Distanz. Der Bildhintergrund zeigt deutlich eine „Verbläulichung“ der Landschaft und aller Objekte.

Da Vincis Forschungen u.a. auch auf dem Bereich der Optik stellen eine ungeordnete Sammlung verschiedenster Beobachtungen und Erklärungen dar. Zweifellos steht für ihn jedoch fest, daß alle Wissenschaften, auch die Malerei, ihren Ursprung in der Geometrie nimmt (Abb. 7). Der Punkt wird zur Linie, die Linie zur Fläche, die Fläche zum dreidimensionalen Körper. Im *'Buch der Malerei'* schreibt er „... ein Künstler, der ohne Theorie zu Werke geht, ist wie ein Schiffer, der sich ohne Kompaß aufs Meer wagt“ (Küppers 1989, S.146)

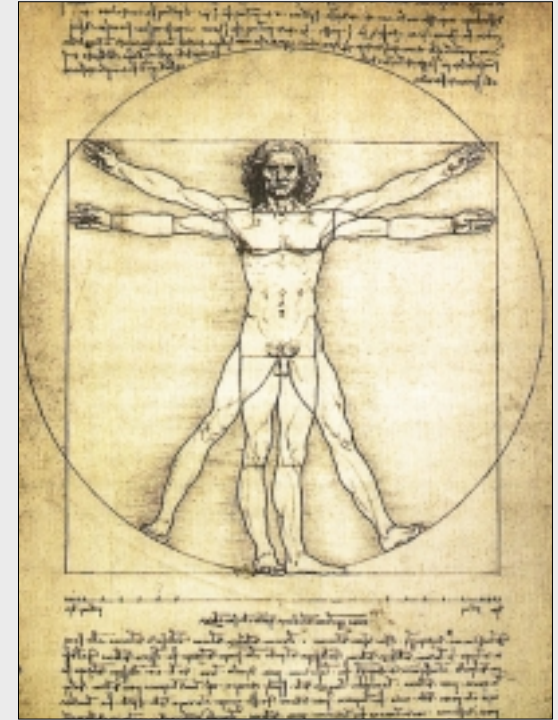


Abb. 7

LEONARDO DA VINCI, um 1479; Da Vinci demonstrierte anhand dieser Zeichnung, daß selbst die Proportion des menschlichen Körpers symmetrischen Gesetzmäßigkeiten unterliegt. Insofern galten auch Vorstellungen von 'Schönheit', 'Harmonie', 'Ästhetik' etc. als aus der Geometrie ableitbar und objektiven Gesetzen gehorchend.

Aufklärung

Die Aufklärung (beg. 17. Jhr.) gab naturwissenschaftlichem Denken weiteren Auftrieb. Entscheidende Erkenntnisse in der Mathematik (von GALILEO GALILEI, JOHANNES KEPLER, RENÉ DESCARTES, GOTTFRIED WILHELM LEIBNITZ etc.) eröffneten dem menschlichen Geist unermessliche, grenzenlose Freiheiten. Zunehmend gerieten religiöse Traditionen und Weltanschauungen in die Kritik. Selbst die massive Kritik der 'Empiristen' z.B. THOMAS HOBBS (1588 - 1679), JOHN LOCKE (1632 - 1704), GEORGE BERKELEY (1685 - 1753), DAVID HUME (1711 -1776), die darauf verwiesen, daß menschliche Vorstellungen letztendlich immer über sinnliche Erfahrungen in unser Bewußtsein gelangen und dadurch subjektiv geprägt sind, vermochten den Glauben an eine objektive Erkenntnis, wie sie die rationalistische Bewegung propagierte (v.a. Descartes) nicht zu brechen.

BLAISE PASCAL (1623 - 1662), der als Mathematiker (Erfinder der Wahrscheinlichkeitsrechnung) und Physiker anfänglich unter rationalistischem Einfluß stand, wendete sich im Laufe seiner Entwicklung zu einem der entschiedensten Verfechter eines subjektiven Erkenntnisideals. Zusammenfassend stellt er 1654 fest „... so glänzend und in sich geschlossen das Gebäude der Mathematik ist - was dem Menschen Not tut, darüber kann sie nichts ermitteln“. (Störig 1992, S.321)

Die Kritik der Empiristen erinnert an die Einwürfe der Sophisten. Ist menschliches Empfinden (z.B. Harmonie) tatsächlich mathematisch analytisch bestimmbar? Was also ist „Wahrheit“ - was uns die Sinne mitteilen (Gefühl) oder was unsere Vernunft, unser analytisches Denken (Verstand) hervorbringt? Unbeirrt fährt die naturwissenschaftliche Forschung fort, objektive Gesetzmäßigkeiten zu formulieren. Die Beschäftigung mit dem Phänomen Farbe konzentrierte sich immer mehr auf zwei Bereiche. Zum einen auf den *Farbstoff* (seine begriffliche Definition, seine materielle Zusammensetzung, seine gesetzmäßige Einordnung in ein Gesamtsystem etc.), zum anderen auf die *Farbharmonie* (die Beziehungen der Farbnuancen untereinander, deren gesetzmäßige Ordnungsmöglichkeit, Kombinationsfähigkeit etc.).

1613 überträgt FRANCOIS D'AGUILON, das in der Literatur der Antike immer wieder dargestellte Schema musikalischer Konsonanzen auf den Bereich der Farbe (Abb. 8) (vgl. *'pythagoreisches Monochord'*).

1634 wendet sich der französische Mathematiker MARIN MERSENNE gegen die aristotelische Auffassung, daß Farben aus der Wechselwirkung von Schwarz und Weiß entstehen, sondern durch die verschiedenen Brechungsgrade des Lichts zustande kommen (*'Questions Théologiques, physiques, morales et mathématiques'* 1634, Paris).

Um 1650 veröffentlicht MARIN CUREAU DE LA CHAMBRE ein System, in dem er jeder Farbe der aristotelischen Skala (sieben Farben) eine Zahl zuordnet, sodaß harmonische Verhältnisse nach musikalischen Prinzipien ermittelt werden konnten (Abb. 9).

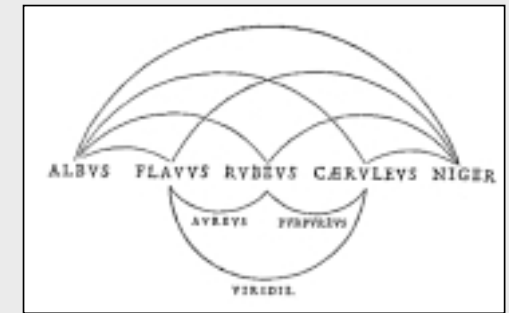


Abb. 8

FRANÇOIS D'AGUILON, Farbenskala (aus *'Opticorum Libri Sex'*, 1613). D' Aguilon überträgt das in der theoretischen Literatur seit der Antike immer wieder dargestellte Schema pythagoreischer musikalischer Konsonanzen auf den Bereich der Farbe. Er wollte hier aber nicht so sehr Harmonien andeuten als vielmehr die Beziehung zwischen den Farben aufzeigen.

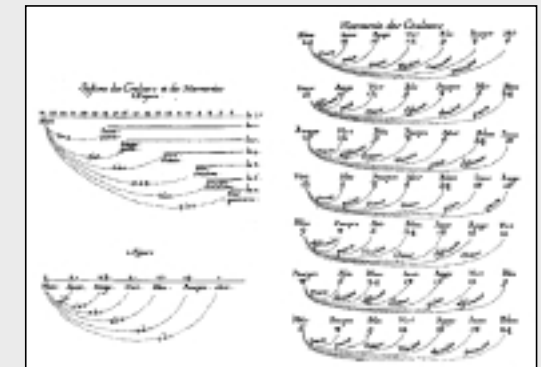


Abb. 9

MARIN CUREAU DE LA CHAMBRE, Schema der musikalischen Farbharmonien (aus *'Nouvelles observations et conjectures sur l' iris'*, 1650). Cureau zeigt eine aristotelische Skala aus fünf zwischen Schwarz und Weiß angeordneten Farben, in der er jeder Farbe eine Zahl zuordnete, sodaß harmonische Verhältnisse nach musikalischen Prinzipien ermittelt werden konnten. So erhielt Weiß den Wert 24 und Schwarz 6; das an 18 angesetzte Gelb bildete das Intervall einer Quarte mit Weiß, Rot an 16 eine Quinte, Grün an 12 eine Oktave usw. Schwarz an 6 bildet eine Doppeloktave.

1677 entwickelt FRANCIS GLISSON möglicherweise das erste Farbsystem, das Farbton und Tonwert koordinierte (leider sind seine Aufzeichnungen nur noch fragmentarisch erhalten). Die Mischungsverhältnisse der Pigmente sind dabei exakt definiert. In der „Skala der Röte“ sind Mischungen aus Zinnober und Bleiweiß aufgeführt. Die „Skala der Schwärze“ unterscheidet 23 verschiedene Graustufen (Abb. 10). Glisson ging von dem in der Malerei der 1. Hälfte des 17. Jahrhunderts akzeptierten Primärfarben trias Gelb, Blau, Rot aus.

Scala Rubedinis.

| Gradus ejus. | Grana oculif. | Grana Cinnabaris. | Utriusque proportio minima. |
|-------------------------------|------------------|----------------------|-----------------------------------|
| Simplex Rubedo. | | | |
| 12 ^{us} . | gr. 40. | gr. X. | C. 4. C. 2. gr. 1. |
| 10 ^{us} . | gr. 60. | gr. 1K. | C. 6. C. 1. gr. 1. |
| 8 ^{us} . | gr. 80. | gr. VIII. | C. 8. C. 1. gr. 1. |
| 7 ^{us} . | gr. 100. | gr. VII. | C. 14. C. 1. gr. 1. |
| 6 ^{us} . | gr. 120. | gr. VI. | C. 20. C. 1. gr. 1. |
| 5 ^{us} . | gr. 140. | gr. V. | C. 28. C. 1. gr. 1. |
| 4 ^{us} . | gr. 160. | gr. IV. | C. 4. C. 1. gr. 1. |
| 3 ^{us} . | gr. 180. | gr. III. | C. 6. C. 1. gr. 1. |
| 2 ^{us} . | gr. 200. | gr. II. | C. 10. C. 1. gr. 1. |
| 1 ^{us} . | gr. 220. | gr. I. | C. 22. C. 1. gr. 1. |
| Simplex albedo, basis scalar. | | | |

Scala Nigredinis.

| Gradus ejus. | Grana oculif. | Grana translucida fuliginis. | Utriusque proportio minima. |
|-------------------------------|------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Simplex Nigredo. | | | |
| 12 ^{us} . | 100. | gr. XXXII. | C. 4. F. 1. |
| 11 ^{us} . | 150. | gr. XXI. | C. 7. F. 1. |
| 10 ^{us} . | 200. | gr. XX. | C. 10. F. 1. |
| 9 ^{us} . | 250. | gr. XIX. | C. 13. F. 1. |
| 8 ^{us} . | 300. | gr. XVIII. | C. 16. F. 1. |
| 7 ^{us} . | 350. | gr. XVII. | C. 20. F. 1. |
| 6 ^{us} . | 400. | gr. XVI. | C. 25. F. 1. |
| 5 ^{us} . | 450. | gr. XV. | C. 30. F. 1. |
| 4 ^{us} . | 500. | gr. XIV. | C. 35. F. 1. |
| 3 ^{us} . | 550. | gr. XIII. | C. 42. F. 1. |
| 2 ^{us} . | 600. | gr. XII. | C. 5. F. 1. |
| 1 ^{us} . | 650. | gr. XI. | C. 5. F. 1. |
| 10 ^{us} . | 700. | gr. X. | C. 7. F. 1. |
| 9 ^{us} . | 750. | gr. IX. | C. 8. F. 1. |
| 8 ^{us} . | 800. | gr. VIII. | C. 10. F. 1. |
| 7 ^{us} . | 850. | gr. VII. | C. 12. F. 1. |
| 6 ^{us} . | 900. | gr. VI. | C. 15. F. 1. |
| 5 ^{us} . | 950. | gr. V. | C. 19. F. 1. |
| 4 ^{us} . | 1000. | gr. IV. | C. 25. F. 1. |
| 3 ^{us} . | 1050. | gr. III. | C. 35. F. 1. |
| 2 ^{us} . | 1100. | gr. II. | C. 55. F. 1. |
| 1 ^{us} . | 1150. | gr. I. | C. 75. F. 1. |
| Simplex Albedo, basis scalar. | | | |

Abb. 10

FRANCIS GLISSON entwickelte das möglicherweise erste Farbsystem, das Farbton und Tonwert koordinierte. Seine Tabellen von 1677 zeigen den genauen Anteil der in jeder Mischung jeweils zu verwendenden Pigmente an. In der 'Skala der Röte' sind Mischungen aus Zinnober und Bleiweiß verzeichnet. Die 'Skala der Schwärze' (unten) unterscheidet 23 verschiedene Stufen zwischen Weiß und Schwarz.

1672 erklärt ISAAC NEWTON (1643 - 1727) die Primärfarbentrias (Blau-Gelb-Rot) der Malerei für ungültig. In seiner 1704 veröffentlichten Forschungsarbeit 'Opticks' auf dem Gebiet des Lichts und der Farbe beschreibt er seine bahnbrechenden physikalischen Entdeckungen.

Durch eine winzige Öffnung (Loch im Fensterladen) läßt er einen Sonnenstrahl in einen dunklen Raum fallen und spaltet das Licht mit einem Glasprisma in dessen monochromatische Bestandteile auf. Auf einer hinter dem Prisma liegenden Projektionswand entsteht ein kontinuierliches Spektrum. Durch zusätzliche Löcher in der Projektionswand vereinzelt er Komponenten des Spektrums und vereinigt diese Strahlengänge wiederum mit einer Linse auf einer zweiten Projektionswand. Er fand dabei heraus, daß die beiden Komponenten sich zu einem neuen Farbeindruck mischen. Alle monochromatischen Bestandteile ergaben zusammen Weiß, ebenso wie die Kombination zweier bestimmter Komponenten (z.B. Blau und Gelb, Rot und Grün) (Abb. 11).

Er schließt daraus, daß sämtliche prismatisch gespaltenen Farben „homogene“, ungemischte Farbträger sind und lehnt die 'Primärfarben-theorie' ab. Nach Newton sind alle im Spektrum auftretenden Farben als „primär“ zu bezeichnen. Newton ordnet die Farben des Spektrums nach ihrer Reihenfolge und ihrem jeweiligen Anteil innerhalb eines Kreises an. Die von ihm gewählte Kreisform ist eng angelehnt an die Descartes'sche Anordnung musikalischer Intervalle (Abb. 12), die geometrische Anordnung verdeutlicht die Mischungsergebnisse einzelner prismatischer Farben (Abb. 13).

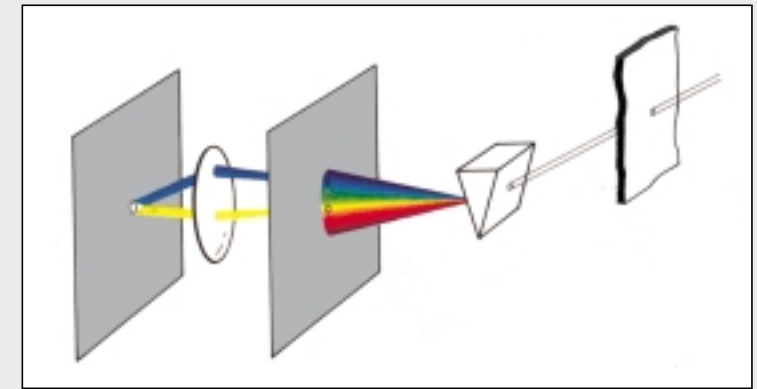


Abb. 11
ISAAC NEWTONS Experiment (1672): Aufspaltung eines Lichtstrahls durch ein Prisma, Isolierung zweier monochromatischer Strahlen und deren additive Mischung mit Hilfe einer Linse.

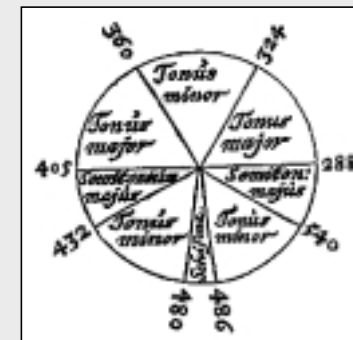


Abb. 12
RENE DESCARTES (um 1650); Kreis der Dur- und Molltöne; in Anlehnung an dieses System stellt Newton sein Farbrad auf.

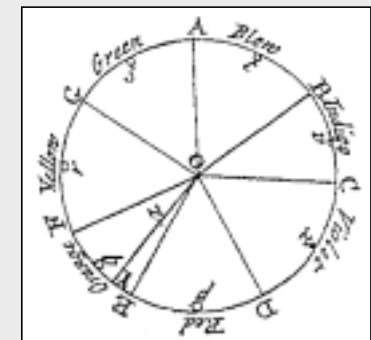


Abb. 13
ISAAC NEWTON, Farbrad (aus 'Opticks', 1704). Newton arrangiert die Farben des Spektrums nach ihrer Reihenfolge und ihrem jeweiligen Anteil, wobei er die Komponenten der Mischfarben geometrisch anordnet und das Ergebnis der Mischung prismatischer Farben vorherzusagen ermöglicht.

Newton hinterließ mit seiner Darstellung zwei Gedanken von zwingender Kraft. Der erste war die *kreisförmige Anordnung* und der zweite, eng damit verbunden, die *Komplementarität*.

Newtons physikalische Forschungen beschränkten sich jedoch nicht auf die Farbmischung und Lichtbrechung. Auch die physikalische Beschreibung des Lichts an sich stand in seinem Interesse. Für die Erklärung der Farberscheinung bedeutete dies völlig neue Vorstellungsmodelle. Newton vermutete, daß Licht aus kleinen „*Korpuskeln*“ (winzigen Teilen von Materie) besteht. Der starken Kritik seiner Gegner (z.B. Huygens Frage, wie sich Lichtstrahlen dann durchkreuzen können) trug Newton durch die Annahme Rechnung, von den *‘Teilen’* gingen auch *‘Schwingungen’* aus; das Licht sollte als Teilchen beginnen und als Schwingung enden. Im Grunde gab er aber der „*Teilchennatur*“ des Lichts Vorrang (Zachmann 1991, S. 47 Bd.I).

Newtons Erkenntnisse waren offensichtlich eher von naturwissenschaftlichem, als von künstlerischem Interesse. So bedurfte man beispielsweise zur diagnostischen Methodik in der Medizin fein nuancierte Farbmuster (Abb. 14). Im Bereich der Natur- und Pflanzenkunde bediente man sich bei exakten farblichen Beschreibungen *‘Farbmustersammlungen’* z.B. inform von Sammlungen farbiger Muschelschalen (mit differenzierter Nuancierung) (Abb. 15).

1776 gibt der englische Entomologe MOSES HARRIS unter dem Namen *‘Natural System of Colours’* seine Vorstellungen des Farbkreises heraus (Abb. 16). Bezugnehmend auf oben genannte Bedürfnisse geht er im Gegensatz zu Newton nicht von physikalischen Lichtmischungen, sondern von den in der Malerei bekannten Pigmentmischungen der drei Primärfarben Rot, Gelb und Blau aus. Dieses „logisch“ aufgebaute, symmetrische Farbsystem lehnt sich gedanklich an die Darstellungsweise des Newton’schen Farbkreises an.

1794 findet der Begriff der *‘Komplementärfarbe’* erstmals in einer Abhandlung des amerikanischen Physikers BENJAMIN THOMPSON (1753 - 1814), alias „*Graf von Rumford*“, Verwendung. Er benutzt ihn im Zusammenhang mit den Farbtönen

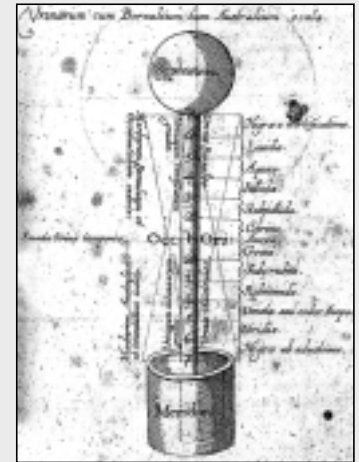


Abb. 14
ROBERT FLUDD'S Skala der Farben des Urins, aus *‘Medicina Catholica’*, 1629. Die Farben sind stufenweise zwischen Nord und Süd (beide Schwarz aufgrund eines jeweiligen Farbenüberschusses) eingeteilt, wobei Orange (*‘aurea’*, golden) in der Mitte angesiedelt ist.



Abb. 15
Wie Rembrandt trug auch FRANÇOIS BOUCHER Muschelsammlungen zusammen, um beständige Farbnormen zur Verfügung zu haben. Bouchers Frontispiz zu der 1780 erschienen *‘Conchyliologie’* stellt ein phantasiereiches Arrangement aus exotischen Muscheln verbunden mit perlfarbenem Inkarnat dar.

der Schatten (,die komplementär zur Farbe des sie verursachenden Lichts sind) und der Farbenharmonie: *Zwei Farben seien harmonisch, wenn die eine durch das Produkt der beiden übrigen ausgeglichen werde.* Diese Definition des Harmoniebegriffs wurde in den folgenden Jahrzehnten wissenschaftlich begründet und bis in die heutige Zeit übernommen. Angeregt wurde Thompson durch die Forschungen von Robert Waring Darwin über „*farbige Nachbilder*“, die nach konzentrierter Betrachtung eines Farbflecks sichtbar werden. Das Nachbild ruft dabei die Komplementärfarbe der fixierten Farbe hervor.

Nach und nach begann sich subjektivistisches Gedankengut der Empiristen (Thomas Hobbes, John Locke, David Hume, George Berkeley etc.) selbst in die Erklärungsmodelle eingefleischter Naturwissenschaftler einzuschleichen. Immer umfassendere Beobachtungen u.a. zu „*farbigen Nachbildern*“, „*farbigen Schatten*“, „*farbigen Rändern*“ ließen Zweifel am objektiven Erkennen von Farbe aufkommen. Immer deutlicher wurde, daß an der Entstehung eines Farbeindrucks nicht ausschließlich der objektive Gegenstand Farbe, sondern auch das betrachtende Subjekt (mit spezifischen Wahrnehmungsvorgängen) beteiligt ist.

Den Ruf der Empiristen „*es ist nichts im Verstande, was nicht zuvor in den Sinnen war ...*“ (Störig 1992, S.392) auf der einen und die Forderung der Rationalisten nach begrifflich analytischem Denken auf der anderen Seite zur Deckung zu bringen, beschäftigte IMMANUEL KANT (1724 - 1804) in seiner Philosophie. Für Kant bildet sich alle menschliche Erkenntnis durch konkrete „*Anschauung*“, über „*Begriffe*“ und endigt mit „*Ideen*“. In ‘*Kritik der reinen Vernunft*’ bringt Kant dies zum Ausdruck. „*Ohne Sinnlichkeit würde uns kein Gegenstand gegeben, und ohne Verstand keiner gedacht werden. Gedanken ohne Inhalt sind leer, Anschauungen ohne Begriffe sind blind ... Der Verstand vermag nichts anzuschauen, und die Sinne nichts zu denken. Nur daraus, daß sie sich vereinigen, kann Erkenntnis entspringen*“ (Weischedel 1997, S.45). In seiner ‘*Kritik der Urteilskraft*’ konkretisiert Kant seine Vorstellungen „... *die Welt ist gesetzmäßig - aber: Ihre Gesetze stammen aus uns selbst, wir tragen sie in sie hinein. Will man die Gesetze auffinden, so darf man nicht in der Welt, im menschlichen Geiste muß man suchen.*“ (Störig 1992, S.241)

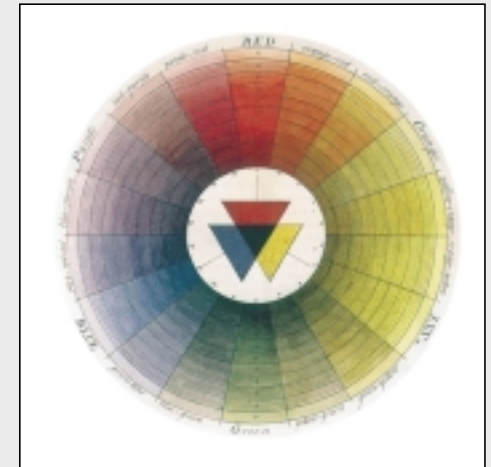


Abb. 16

Schon vor Goethe und Runge entwarf der Naturforscher MOSES HARRIS ein Farbrad (um 1770), das die „einfachen“ oder Primärfarben Rot, Gelb und Blau hervorhebt. Die Idee der drei Primärfarben entstand zwar schon in den 1720er Jahren, wurde jedoch erst um die Mitte des 19. Jahrhunderts allgemein akzeptiert.

Die Philosophie Kants markiert den Beginn des 'Deutschen Idealismus'. Kants Versuch, in der Frage nach Wahrheit den klassischen Zwiespalt zwischen Objektivem und Subjektivem (Pythagoreer - Sophisten), Universellem und Allgemeinem (Platon - Aristoteles), Analytischem und Synthetischem (Rationalisten - Empiristen) aufzulösen, verschiebt ihn lediglich auf eine andere Ebene. Auf der einen Seite gibt es bei Kant die sinnlichen Eindrücke, auf der anderen das Ding-an-sich (die Gegenstände der objektiven Welt, das Material z.B. unseres Auges, Gehirns, die Farbe etc.).

Mit der Betrachtung des Dings-an-sich im Rahmen eigener subjektiver Wahrnehmung, bildet das „Ich“ selbst seine Vorstellung von objektiver Welt, „... *das Ich setzt sich schlechthin entgegen ein Nicht-Ich...*“ (Coreth, Ehlen, Schmidt 1997, S.20) und somit sein eigenes Sein korrigiert JOHANN GOTTLIEB FICHTE (1762 - 1814).

FRIEDRICH W. SCHELLING (1775 - 1854) kehrt Fichtes Vorstellungen um und postuliert, „... *nicht die Natur ist das Produkt des Geistes, sondern der Geist ist das Produkt der Natur!*“ (Störig 1992, S. 454). Natur und Geist sind bei Schelling eins. Natur ist bei ihm nichts Totes, Mechanisches, keine Zusammenballung von Atomen, sondern lebendige Urkraft, ist ständige Tätigkeit. Sie reicht vom Objektiven bis zum Subjektiven.

Deutscher Idealismus

Im 'Dialektischen Idealismus' verbindet GEORG W. FRIEDRICH HEGEL (1770 - 1831) Fichtes und Schellings Ansätze zu einem prozeßhaften Fortschreiten unseres Denkens durch These, Antithese und Synthese. Der Gedanke der *prozessualen Entwicklung* entsteht, der u.a. im Bereich der *Biologie* später von Charles Darwin in modifizierter Form aufgegriffen wird. Wahrheit und Erkenntnis sind somit weder rein objektive noch rein subjektive, weder rein analytische noch rein synthetische, keine statischen, sondern dynamische, durch permanente Auseinandersetzung zwischen Mensch und Objektwelt sich ändernde Größen.

Der geistigen Haltung des deutschen Idealismus entsprang die Romantik. Die subjektivistische Sichtweise der Romantiker ordnete Gefühle und Phantasie der Logik und Vernunft über. Der statisch mechanistischen Weltvorstellung der rationalistischen Naturwissenschaften setzten die Romantiker vitalistische, dynamisch veränderbare, organische Vorstellungen entgegen. Die Abwehr objektiv naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und die persönliche stark Ich-bezogene, nach innen gewandte Haltung, führte bisweilen zu verklärter Sentimentalität und Hang zum Weltschmerz. Häufig wird im Schaffen der Romantiker die menschliche Ohnmacht gegenüber den Naturgewalten thematisiert. In der Kunst sahen die Romantiker die Aufhebung aller Gegensätze von Objekt und Subjekt, von Natur und Geist. Dem Begriff der '*Harmonie*' kam dabei vermittelnde Funktion zu (Abb. 17).



Abb. 17
Caspar David Friedrich, 'Das Eismeer' 1824. Friedrich thematisiert die Beziehung Mensch und Natur. In der Natur als der anschaulichen, aber unergründlichen Schöpfung Gottes geht die Seele des Menschen auf.

Vor diesem geistigen Hintergrund ist auch die Auseinandersetzung von JOHANN WOLFGANG GOETHE (1749 - 1832) mit Farbe zu sehen. Im Besonderen rückte der bisher in der objektiven naturwissenschaftlichen Forschung ignorierte Bereich der subjektiven Phänomene der Farben, wie z.B. „*farbige Nachbilder*“, „*farbige Schatten*“, „*optische Täuschungen*“ in den Mittelpunkt seines Interesses. Ausgiebig widmet er sich physiologischen Forschungen. Tausende von Versuchen zur Optik, zur Farbwahrnehmung, zur Farbempfindung etc. liegen (in detaillierter Beschreibung) seiner 1810 veröffentlichten ‘*Farbenlehre*’ zugrunde. Eingangs der Farbenlehre (erste Abteilung der physiologischen Farben) äußert Goethe seine grundsätzliche Anschauung

„In jedem menschlichen Subjekt wird eben die objektive Welt eine subjektive. Das Wahrnehmen und Erkennen als ein subjektives Nachschaffen der objektiven Welt aufzufassen und diesen Grundgedanken allen wissenschaftlichen Fragen zu Grunde zu legen, ist ein Fortschritt, der namentlich auf Kants philosophischen Arbeiten beruht“ (Ott, Proskauer 1992, S.63 Bd.1).

Einige wenige Auszüge seiner Beobachtungen im Bereich der Physiologie zur Subjektivität der Wahrnehmung sollen hier genügen (Abb. 19, 20). Goethe geht bei seinen Untersuchungen von der Pigmentfarbmischung aus. Die drei Primärfarben Purpur, Gelb, Blau und die drei (durch Mischung der Primärfarben entstehenden) Sekundärfarben Blaurot, Rotgelb, Grün sind in kreisförmiger Anordnung dargestellt. Komplementäre Farbenpaare stehen sich gegenüber, Sekundärfarben sind als Mischfarben zwischen ihren primären Ausgangsfarbtönen angeordnet (Abb. 21). Verweißlichung oder Verschwärzlichung der Farbtöne sind für ihn Effekte, die durch Licht und Schatten hervorgebracht werden.

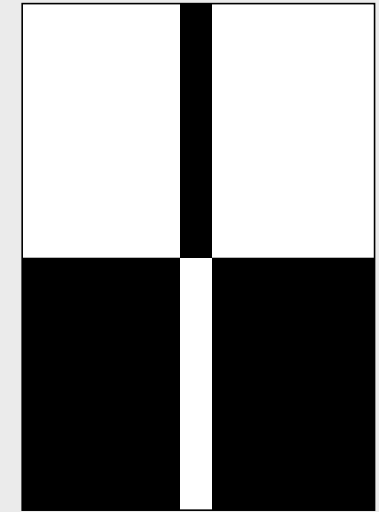


Abb. 19
JOHANN WOLFGANG GOETHE,
Farbenlehre 1810
Erste Abteilung
‘Physiologische Farben’
II Schwarze und weiße
Bilder im Auge (18.)

18.

“Das Schwarze als Repräsentant der Finsternis, läßt das Organ im Zustande der Ruhe, das Weiße, als Stellvertreter des Lichts, versetzt es in Tätigkeit. Man schlosse vielleicht aus gedachtem Phänomen (16), daß die ruhige Netzhaut, wenn sie sich selbst überlassen ist, in sich selbst zusammengezogen sei und einen kleinern Raum einnehme als im Zustand der Tätigkeit, in den sie durch den Reiz des Lichtes versetzt wird.“ (Beschrieben wird hier das Phänomen, daß der weiße Streifen breiter erscheint als der schwarze.)

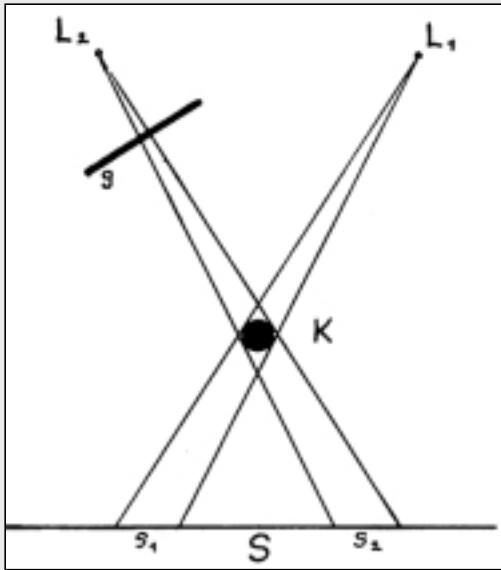


Abb. 20
JOHANN WOLFGANG GOETHE, Farbenlehre 1810 Erste Abteilung 'Physiologische Farben' VI Farbige Schatten (65.)

65.
"Man setze bei der Dämmerung auf ein weißes Papier eine niedrig brennende Kerze; zwischen sie und das abnehmende Tageslicht stelle man einen Bleistift aufrecht, so daß der Schatten, welchen die Kerze wirft, von dem schwachen Tageslicht erhellt, aber nicht aufgehoben werden kann, und der Schatten wird von dem schönsten Blau erscheinen."

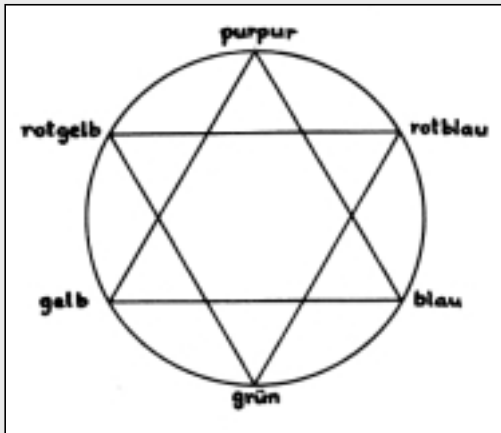


Abb. 23
JOHANN WOLFGANG GOETHE, Farbenlehre 1810 Sechste Abteilung 'Sinnlich-sittliche Wirkung der Farbe' Charakteristische Zusammenstellungen (816.)

816.
"Außer diesen rein harmonischen, aus sich selbst entspringenden Zusammenstellungen, welche immer Totalität mit sich führen, gibt es noch andre, welche durch Willkür hervorgebracht werden, und die wir am leichtesten bezeichnen, daß sie in unserm Farbenkreise nicht nach Diametern, sondern nach Chorden aufzufinden sind, und zwar zuerst dergestalt, daß eine Mittelfarbe übersprungen wird."



Abb. 21
JOHANN WOLFGANG GOETHE Farbenlehre 1810 'Vierzehnte Tafel'

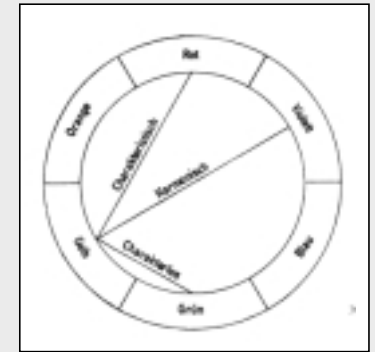


Abb. 22
Goethes Klassifikation von Farbzusammenstellungen

696.
"Im Allgemeinen betrachtet, entscheidet sie (die Farbe) sich nach zwei Seiten. Sie stellt einen Gegensatz dar, den wir eine Polarität nennen und durch ein + und - recht gut bezeichnen können."

| | |
|---------------------------|------------------------------|
| Plus | Minus |
| Gelb | Blau |
| Wirkung | Beraubung |
| Licht | Schatten |
| Hell | Dunkel |
| Kraft | Schwäche |
| Wärme | Kälte |
| Nähe | Ferne |
| Abstoßen | Anziehen |
| Verwandtschaft mit Säuren | Verwandtschaft mit Alkalien" |

Abb. 24
JOHANN WOLFGANG GOETHE, Farbenlehre 1810 Vierte Abteilung 'Allgemeine Ansichten nach Innen' Wie verschieden die Farbe sei (696.)

Grundgedanke Goethes Harmonievorstellung ist der Ausgleich wirkender Kräfte im Auge (vgl. Ewald Hering 1870 'Gegenfarbentheorie'). Durch das Betrachten bestimmter Farben werden im Auge unterschiedliche Aktivitäten erzeugt, aktivierende wie beruhigende. Befindet sich das Auge in einem „angenehmen“ Zustand, d.h. die Empfindungskräfte gleichen sich aus, so entsteht beim Betrachter ein „*harmonisches Gefühl*“. Dies ist der Fall, wenn zwei Gegenfarben (Komple-

mentärfarben) sich ergänzen. Goethe spricht dabei von „*Totalitätsharmonie*“. Drei Klassifikationen von Farbgebung unterscheidet Goethe dabei „*harmonische*“, „*charakteristische*“ und „*charakterlose*“ (Abb. 22, 23).

In seiner vierten Abteilung '*Allgemeine Ansichten nach innen*' beschreibt er die „*polaren Wirkungen*“ der Farben (Abb. 24). Goethe versäumte bei seinen Untersuchungen nicht, die Wirkung von Farbe auf den Menschen zu betrachten.

In seiner sechsten Abteilung *‘Sinnlich sittliche Wirkung der Farbe’* geht er auf ästhetische und symbolische Bedeutungen von Farbe ein. Interessant sind dabei seine im Kapitel *‘Historische Betrachtung’* beschriebenen Beobachtungen zu Farbpräferenzen, Farbeinstellungen etc. verschiedener Menschen und Völker (Abb. 25).

833.
Wenn wir im Vorhergehenden die Grundsätze der Farbenharmonie vorgetragen worden, so wird es nicht zweckwidrig sein, wenn wir das dort Ausgesprochene in Verbindung mit Erfahrungen und Beispielen nochmals wiederholen.
834.
Jene Grundsätze waren aus der menschlichen Natur und aus den anerkannten Verhältnissen der Farbenerscheinungen abgeleitet. In der Erfahrung begegnet uns manches, was jenen Grundsätzen gemäß, manches, was ihnen widersprechend ist.
835.
Naturmenschen, rohe Völker, Kinder haben große Neigung zur Farbe in ihrer höchsten Energie und also besonders zu dem Gelbroten. Sie haben auch eine Neigung zum Bunten. Das Bunte aber entsteht, wenn die Farben in ihrer höchsten Energie ohne harmonisches Gleichgewicht zusammengestellt worden. Findet sich aber dieses Gleichgewicht durch Instinkt oder zufällig beonachtet, so entsteht eine angenehme Wirkung. Ich erinnere mich, daß ein hessischer Offizier, der aus Amerika kam, sein Gesicht nach Art der Wilden mit reinen Farben bemalte, wodurch eine Art von Totalität entstand, die keine unangenehme Wirkung tat.
836.
Die Völker des südlichen Europas tragen zu Kleidern sehr lebhaftere Farben. Die Seidenwaren, welche sie leichten Kaufs haben, begünstigen diese Neigung. Auch sind besonders die Frauen mit ihren lebhaftesten Miedern und Bändern immer mit der Gegend in Harmonie, indem sie nicht imstande sind, den Glanz des Himmels und der Erde zu überscheinen.
837.
Die Geschichte der Färberei belehrt uns, daß bei den Trachten der Nationen gewisse technische Bequemlichkeiten und Vorteile sehr großen Einfluß hatten. So sieht man die Deutschen viel in Blau gehen, weil es eine dauerhafte Farbe des Tuches ist, auch in manchen Gegenden alle Landleute in grünem Zwillich, weil dieser gedachte Farbe gut annimmt. Möchte ein Reisender hierauf achten, so würden ihm bald angenehme und lehrreiche Beobachtungen gelingen.

838.
Farben, wie sie Stimmungen hervorbringen, fügen sich auch zu Stimmungen und Zuständen. Lebhaftere Nationen, z.B. die Franzosen, lieben die gesteigerten Farben, besonders der aktiven Seite; gemäßigte, als Engländer und Deutsche, das Stroh- und Ledergelb, wozu sie Dunkelblau tragen. Nach Würde strebende Nationen, als Italiener und Spanier, ziehen die rote Farbe ihrer Mäntel auf die passive Seite hinüber.
839.
Man zieht bei Kleidungen den Charakter der Farbe auf den Charakter der Person. So kann man das Verhältnis der einzelnen Farben und Zusammenstellungen zu Gesichtsfarbe, Alter und Stand beobachten.
840.
Die weibliche Jugend hält auf Rosenfarb und Meergrün, das Alter auf Violett und Dunkelgrün. Die Blondine hat zu Violett und Hellgelb, die Brünette zu Blau und Gelbroten Neigung, und sämtlich mit Recht.
841.
Gebildete Menschen haben eine Abneigung vor Farben. Es kann dieses teils aus Schwäche des Organs, teils aus Unsicherheit des Geschmacks geschehen, die sich gern in das völlige Nichts flüchtet. Die Frauen gehen nunmehr fast durchgängig weiß und die Männer schwarz.
842.
Überhaupt aber steht hier eine Beobachtung nicht am unrechten Platze, daß der Mensch, so gern er sich auszeichnet, sich auch ebenso gern unter seinesgleichen verlieren mag.
843.
Die schwarze Farbe sollte den Venezianischen Edelmann an eine republikanische Gleichheit erinnern.
844.
Inwiefern der trübe nordische Himmel die Farben nach und nach vertrieben hat, ließe sich vielleicht auch noch untersuchen.

Abb. 25
JOHANN WOLFGANG GOETHE, Farbenlehre 1810
Sechste Abteilung *‘Sinnlich-sittliche Wirkung der Farbe’* Historische Betrachtungen (833. - 847.)

Umfassend wie kein anderer Farbforscher zuvor hat Goethe sich mit dem Phänomen Farbe (von naturwissenschaftlichen Betrachtungen bis hin zu Farbwirkungen und Farbsymbolik) auseinandergesetzt. Die Polemik gegen Newtons physikalische Farbtheorie war dabei nicht nur thematisch begründet. Sie wendete sich in starkem Maß gegen die rationalistische („eindimensionale“), objektiv materialistische Weltvorstellung der Naturwissenschaften, die sich auf den *materiellen* Gegenstand der Farbe und nicht auf das *Phänomen* Farbe konzentrierte. In Ermangelung wissenschaftlicher Erklärungsmodelle muteten dabei seine romantischen Bestrebungen, Natur und Geist in Harmonie zu bringen, oftmals mystisch an.

Zusammen mit seinem Zeitgenossen FRIEDRICH SCHILLER (1759-1805) und PHILIPP OTTO RUNGE (1777 - 1810) glaubte er an die sittlichen Bedeutungen der Farbe, die mit den traditionellen vier Temperamenten - dem sanguinischen, melancholischen, phlegmatischen und cholерischen - in Verbindung gebracht wurden (Abb. 26). Diese Vorstellungen gehen zurück auf vorsokratische Ideen des EMPEDOKLES (492 - 432 v.Chr.) der als Urstoff der Welt die vier Elemente Erde, Wasser, Feuer, Luft annahm. In Runges Zyklus der vier Zeiten - Morgen, Mittag, Abend, Nacht, kommt sein allegorischer Farbgebrauch zum Ausdruck (Abb. 27).

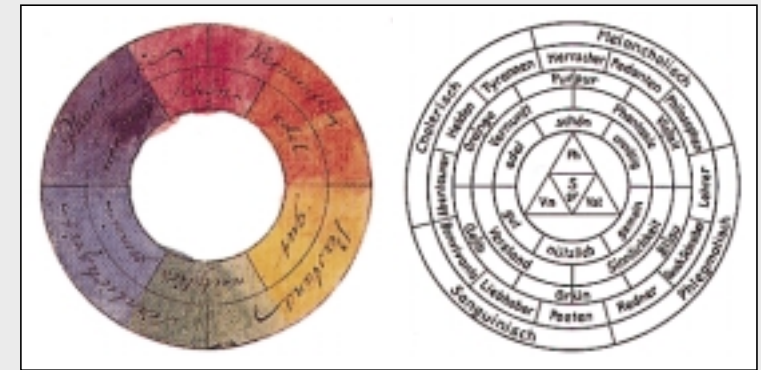


Abb. 26
Johann Wolfgang Goethe: Symbolische Bewertungen des Farbkreises (Goethemuseum Frankfurt);
Rupprecht Matthaei: Schema der psychischen Kräfte nach J.W. Goethe.



Abb. 27
'Der Morgen', PHILIPP OTTO RUNGE, 1808;
Wie Goethe erforschte Runge die symbolischen und geistigen Beziehungen zwischen Farben. Der Morgen verdeutlicht sie durch den harmonischen Kontrast zwischen goldgelbem Licht und purpurblauen Schatten. „Die Farbe“, schrieb Runge, „ist die höchste Kunst, und sie ist unvergänglich, ein Mysterium. Sie enthält das Symbol der Trinität. Licht oder Weiß ist Gott, und Dunkelheit das Böse...“

Runges wissenschaftliche Arbeiten erweitern den zweidimensionalen Farbkreis Goethes um eine dritte Dimension. Aus seiner malerischen Praxis ergänzt Runge eine senkrecht auf dem Mittelpunkt des Farbkreises stehende Schwarz-Weiß-Achse (Abb. 28). Seine daraus entwickelte 'Farbkugel' (1809) stellt vom prinzipiellen Aufbau den Vorläufer heutiger Farbsysteme dar. Zusätzlich zu bisherigen Farbkreisen, die lediglich Bunttöne (z.B. Goethe) und deren Sättigung (z.B. Harris) darstellen, legt Runge durch seine dreidimensionale Darstellung mit einer Achse für Helligkeitsunterschiede (Graustufen) den Grundstein für eine systematische Ordnungs- und Darstellungsmöglichkeit aller Farbnuancen (Abb. 29). Intensiv setzt Runge sich auch mit Farbwirkungen und Farbharmenien auseinander und vertritt dabei weitgehend Goethes Vorstellungen zur „Totalitätsharmonie“. Ebenso wie bei Goethe bezieht sich sein Totalitätsbegriff auf den Wirkungsausgleich zweier Gegenfarben (deren Mischung ein „mittleres Grau“ ergeben).

Die subjektiv vitalistischen Bestrebungen der Romantik, die den Menschen in seinen emotionalen und geistigen Bedürfnissen, seinem Erleben ansprechen sollten, oblagen zunächst der Pflege intellektueller Kreise. Erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts, nachdem sich das gesellschaftlich geistige Klima grundlegend geändert hatte, stießen sie auf öffentliches Interesse und fanden Zuspruch auf breiter Front.

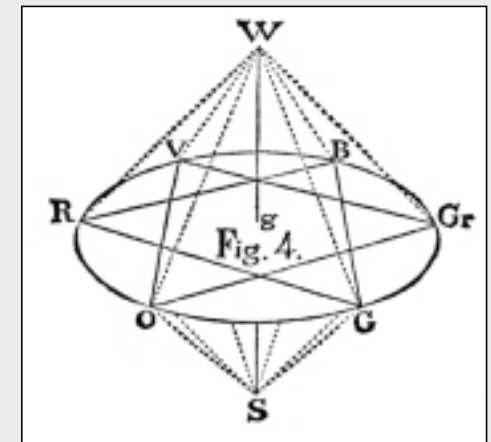


Abb. 28
PHILIPP OTTO RUNGE (um 1807); Aufbau des dreidimensionalen Farbraums, die Vorstufe zur 'Farbkugel'.



Abb. 29
Runges 'Farbkugel' (1809); während Farbkreise durch die Verwendung der Parameter Farbton und Sättigung in der Zweidimensionalität bleiben, entwirft Runge durch die Einbeziehung des Parameters Helligkeit bzw. Weiß-/Schwarzgrad einen dreidimensionalen Farbraum.

19. Jahrhundert

Zunächst jedoch ergriff die Faszination der naturwissenschaftlichen Erforschung und die Vision der Beherrschbarkeit der Welt die Menschen. Gepaart mit der Hoffnung auf Verbesserung der Lebensbedingungen und wirtschaftliches Wohlergehen entwickelte sich dieser Gedanke zur treibenden Kraft in Wissenschaft und Forschung. Die Zielrichtung allgemeinen Bestrebens reduzierte sich drastisch auf eine rationale, materialistische Betrachtungsweise der Dinge.

Verstandesmäßiges Erfassen von Phänomenen bedeutete, ganz im Descartes'schen Sinn, deren Zerlegung in Einzelkomponenten, analytische Untersuchung und Zusammenfügung zu einem Ganzen (vgl. dazu 'tayloristische' Methode der Arbeitsteilung im Zuge der Industrialisierung).

So wurden Goethes Beobachtungen zur subjektiven Wahrnehmung von Farbe vorerst mit dem Ziel der naturwissenschaftlichen Erforschung von einer sich neu formierenden Wissenschaft, der *'Psychophysik'*, aufgenommen. Die Psychophysik beschäftigte sich mit den physikalischen und neurobiologischen Aspekten der naturgegebenen Wahrnehmungsfähigkeit und arbeitete im Grenzbereich, an der Schnittstelle von Umwelt und Mensch (Objekt und Subjekt). Es handelte sich dabei um eine interdisziplinäre Bewegung, die Fachdisziplinen der Mathematik, Physik, Chemie, Physiologie und Biologie vereinigte. Ihr Name stammt von GUSTAV THEODOR FECHNER (1801 - 1887). Subjektive Phänomene z.B. auch „Farbkonstanz“, „farbige Nachbilder“, „farbige Schatten“, „optische Täuschungen“, „Kontrasteffekte“ etc. erfuhren bei der Erforschung menschlicher Wahrnehmung Interesse und Beachtung. Man versuchte durch naturwissenschaftliche analytische Methoden universale Gesetze des menschlichen Wahrnehmungsprozesses zu erforschen, sozusagen objektive Gesetze für subjektive Wahrnehmungsphänomene aufzustellen (u.a. der Farbharmonie).

1789 erscheint von dem französischen Mathematiker GASPARD MONGE eine Abhandlung über die *'Konstanz der Farbe'*. Betrachtet wurde, wie das Gehirn unter wechselnden Lichtverhältnissen eine gleichbleibende Sinnesempfindung (z.B. eines farbigen Gegenstands) aufrecht erhalten kann. Monge führt dies zurück auf die stabilisierende Steuerung des Gehirns.

1803 äußert der Physiker THOMAS YOUNG (1773 - 1829), der bis dahin nur geringe Kenntnisse über Sinneszellen im Auge besitzen konnte, seine Vermutung der „*Trivarianz*“ des Farbensehens. Er geht aus von der Existenz dreier verschiedener Arten von „*Partikeln*“ in der Netzhaut, die das Farbsehen ermöglichen.

1825 beschrieb der Physiologe J.E. PURKINJE seine Forschungen beim Übergang vom photopischen (Tages-) zum skotopischen (Dämmerungs-) Sehen. Neben der Funktion der Stäbchen (Schwarz-Weiß-Sehen v.a. auch bei Dämmerung) und Zapfen (Farb-Sehen nur bei ausreichender Helligkeit) erläutert er ausführlich die Veränderungen der wahrgenommenen Intensitäten der blauen und roten Bereiche des Spektrums beim Dämmerungssehen.

In den vierziger Jahren formulierten HEINRICH WEBER (1795 - 1878) und Gustav Theodor Fechner das *'Weber-Fechnersche Gesetz'*. Weber stellte bei seinen Versuchen fest, daß die Erregungsgröße sich nicht proportional zur Reizgröße verhält, sondern einem oberen Sättigungswert zustrebt. So ist beispielsweise, um die doppelte Lautstärke zu empfinden, die zehnfache Reizenergie notwendig; zur dreifachen Lautstärke dagegen schon die hundertfache Reizenergie. Fechner formulierte für die sinnliche Wahrnehmung eine logarithmische Abhängigkeit von Erregungs- und Reizgröße.

Von welcher Relevanz diese theoretischen Erkenntnisse über die Wahrnehmung für den Anwendungsbereich von Farbe waren, verdeutlichen die Arbeiten von MICHEL EUGÈNE CHEVREUL (1786 - 1889).

1824 erhält der Chemiker von der königlichen Gobelinmanufaktur in Paris die Aufgabe, die Leuchtkraft der in der Manufaktur verwendeten Farbstoffe zu verbessern. Er entdeckt, daß deren augenscheinliche Stumpfheit nicht wie angenommen auf die Qualität der Farbstoffe, sondern auf die subjektive Wirkung der optischen Mischung zurückzuführen war. Benachbarte Fäden, die vom Farbton her komplementär waren, vermischten sich für das Auge zu einem neutralen Grau. Chevreul leitete daraus das Gesetz des *'Simultankontrastes'* ab (beim Wahrnehmen von Farbtönen, erfolgt deren Beurteilung relativ zueinander - ein Farbton erscheint so in Abhängigkeit seiner Umgebungsfarbe unterschiedlich). „Um“ wie Chevreul es ausdrückte, „das Vorbild getreu wiederzugeben, müssen wir es anders nachbilden, als wir es sehen“ (Gage 1993, S.173). Die subjektive Wirkung des Simultankontrasts ließ sich nutzbringend einsetzen. So konnte man die Leuchtkraft von Farbigkeiten trotz ihres natürlichen Verblässens allein durch deren geschickte Kombination auch dauerhaft erhalten.

Aus seiner färberischen Praxis bestritt er entschieden die Theorie durch Mischung dreier Primärfarben jeden beliebigen Farbton erzeugen zu können. Für ihn als Chemiker waren Farbmischungen nur optische Mischungen kleinster nebeneinanderliegender Pigmentteilchen. Da Pigmente niemals so rein sein können, daß nur eine Art von Farbstrahlen (reines monochromatisches Licht) reflektiert wird, zweifelt er die Brauchbarkeit existierender Farbsysteme an und entwickelt ein eigenes (Abb. 30). In kreissymmetrischer Anordnung stellt er 72 Buntarten in 20°-Helligkeitsabstufungen dar (im Zentrum Weiß, zum Umfang hin Verschwärzlichung). Komplementärfarben stehen sich gegenüber. Eine präzise quantifizierbare Definitionsmöglichkeit von 1440 Farbnuancen ist dadurch gegeben. Den Farbraum ordnet Chevreul dreidimensional als Halbkugel an (Schwarz am Umfang der Grundfläche) (Abb. 31).



Abb. 30
Um seine Theorien zu demonstrieren, schuf MICHEL EUGÈNE CHEVREUL 1861 ein Farbrad, auf dem aus zwölf Hauptfarben 1440 Farbtöne entstehen. Es stellt ein präzises System der Farbmessung zur Verfügung mit 20 „Graden“ der Abstufung von hell (Weiß im Zentrum) zu dunkel (am Rand). Die Komplementärfarben liegen sich jeweils gegenüber.

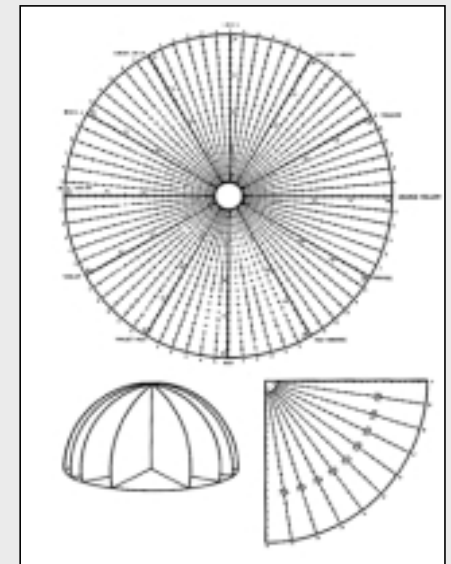


Abb. 31
Chevreuls halbkugelförmiger Farbenraum mit Buntton-Schnittebenen rechts unten.

So lag für Chevreul Farbharmonie in den leuchtenden Kontrasten komplementärer Farbtöne (Abb. 32). Seine umfangreichen Studien zu Themen der subjektiven Farbwirkung, optischen Mischung, Farbharmonie, Simultankontrast bis hin zur 'Metamerie' (Farberscheinung unter wechselndem Einfluß von Licht) veröffentlichte er 1839 in seinem Buch *'La loi du contraste simultané des couleurs'*.

Immer schlagkräftigere Beweise aus allen Bereichen bestätigten die Unbeständigkeit menschlicher Farbwahrnehmung. Exaktere Analyseverfahren räumten alle Zweifel an der Primärfarben­theorie aus. Die physikalischen Forschungen von HERMANN VON HELMHOLTZ (1821 - 1894) und JAMES CLERK MAXWELL (1831 - 1879) bestätigten wissenschaftlich zweifelsfrei die additive Mischung aus gelbem und blauem, zu weißem Licht. Zusammen mit der physiologischen Erforschung des Sehprozesses ließen sich so Gesetze zur additiven und subtraktiven Farbmischung definieren.

1850 machte Maxwell die Entdeckung, daß additive Farbmischungen, nicht wie bisher angenommen nur durch physikalische Lichtfarben zu erzeugen sind, sondern genauso durch rotierende Kreisscheiben mit Segmenten verschiedener Pigmentfarben, sogenannte *'Farbkreisel'* (Abb. 33). Damit waren physikalische Erkenntnisse aus Experimenten mit Lichtfarben übertragbar auf Pigmentfarbmischungen.

Die 1853 veröffentlichten Forschungen des Mathematikers HERMANN GÜNTHER GRASSMANN zeigen, daß sich über die additive Mischung dreier Grundfarben plus weißes Licht jede erwünschte Lichtfarbe eindeutig definieren läßt.

Goethes Betrachtungen zur Primärfarben­theorie rückten damit langsam wieder aus dem Schatten Chevreul'scher Erkenntnis. Zunehmend schien auch im Bereich der Psychophysik seine subjektivistische Haltung Bestätigung zu finden. Nach und nach häuften sich nämlich Phänomene menschlicher Wahrnehmung, die durch physikalische oder physiologische Vorgänge nicht zu erklären waren.



Abb. 32

Chevreul erkannte, daß die unmittelbare Nachbarschaft bestimmter Farben den stärksten Farbkontrast hervorbrachte, wobei ihr Unterschied durch diesen 'Simultankontrast' am klarsten zur Wirkung gelangte. Diese Wirkung ist dann am höchsten, wenn die Farben 'komplementär' sind. Chevreul definierte diese Beziehung aufgrund der Absorption - zum Beispiel wird Grün am stärksten durch Rot absorbiert. Bei Pigmentfarbenmischungen sind die Komplementärfarbpaa­re Gelb - Violett, Blau - Orange und Rot - Grün.

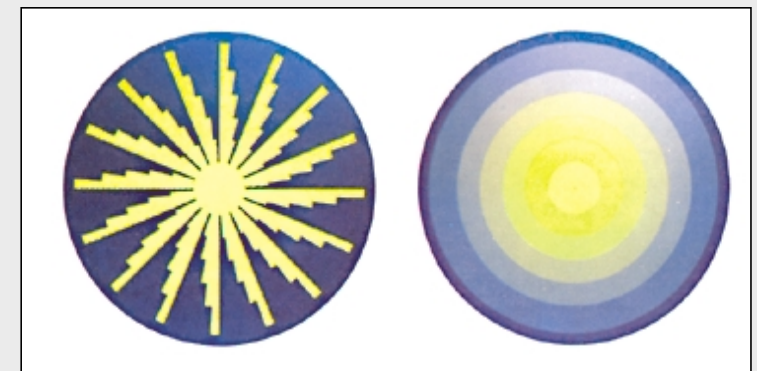


Abb. 33

Durch Farbkreiselmischungen lassen sich flächenanteilig Farbmischungen verdeutlichen.

1855 erklärte v. Helmholtz in einem Vortrag „... wir nehmen nie die Gegenstände der Außenwelt unmittelbar wahr, sondern wir nehmen nur Wirkungen dieser Gegenstände wahr, und das ist vom ersten Augenblicke unseres Lebens an so gewesen ...“ (Gage 1993, S.210). In den 1860er Jahren entwickelte er eine ‘Theorie des Sehens’ die besagte, daß die visuelle Wahrnehmung nicht das Ergebnis einer unmittelbaren, auf angeborenen Fähigkeiten beruhenden Sinnesempfindung sei, sondern vielmehr einem Prozeß des Lernens durch Erfahrung oder „Einübung“ entspringe.

1867 erschien v. Helmholtz ‘Handbuch der physiologischen Optik’. U.a. bewies er darin wissenschaftlich die Richtigkeit Youngs Vermutungen bzgl. des ‘trichromatischen Sehens’ (Drei-Zapfen-Theorie für Blauviolett, Grün, Rotorange).

In den folgenden Jahren gelang es ERNST MACH (1838 - 1916) das Phänomen der Randkontrastverstärkung (‘Machsche Bänder’) zu erklären. Er wies nach, daß die Erregung eines jeden neuronalen Kanals (jedes Photorezeptors in der Netzhaut des Auges) durch die Erregung der Nachbarkanäle verringert wird. Diese von ihm als ‘laterale Hemmung’ bezeichnete Eigenschaft führt zur Randkontrastverstärkung, d.h. zur schärferen Konturierung der Umrisse wahrgenommener Objekte.

1870 bestätigte der Physiologe EWALD HERING (1834 - 1918) mit seiner ‘Gegenfarbentheorie’ Goethes 1810 geäußerte Vorstellungen zur Totalitätsharmonie. Hering führte den Nachweis, daß es beim Sehprozeß in den drei von Young und von Helmholtz beschriebenen Zapfenarten durch den Zerfall von Sehsubstanz zu Erregung kommt. Diese Erregungen werden in drei antagonistischen Kontrastreizpaaren zu Sinneseindrücken verarbeitet (Blau-Gelb, Rot-Grün, Schwarz-Weiß). Beim Betrachten von mittlerem Grau entsteht im Auge ein ausgewogenes Verhältnis der Bildung (‘Assimilierung’) und des Zerfalls (‘Dissimilierung’) von Sehsubstanz. Der Effekt farbiger Nachbilder läßt sich so erklären.

Die gewaltigen Erfolge der positiven Naturforschungen u.a. der Physik, Chemie, Psychophysik, Ingenieurwissenschaften etc. brachten im 19. Jahrhundert. eine wachsende Hochschätzung der reinen Tatsachenforschung und eine entsprechende Geringschätzung der philosophischen und religiösen Vorstellungen. *Positivismus*, im Sinne AUGUSTE COMTE (1798 - 1857) verstanden, d.h. vom positiv Gegebenen, Tatsächlichen auszugehen und *Materialismus*, verbunden mit Skeptizismus gegen Religion und alle idealistischen Spekulationen (z.B. im Bereich der Ästhetik, Harmonie) erhoben sich.

Seit Hegel lag die Idee einer universalen Entwicklung gleichsam in der Luft. KARL MARX (1818 - 1883) griff die Gedanken Hegels auf, meinte jedoch sie „*vom Kopf auf die Füße*“ stellen zu müssen, indem er ihre idealistische Ausrichtung in eine materielle umwandelte (Störig S.497). Während er den Gedanken der dialektischen Entwicklung übernimmt, kritisiert er Hegels Idealismus. Nicht die Idee ist nach Marx das allein Existierende, das Ursprüngliche und Wirkliche, sondern bei ihm „... *ist umgekehrt das Ideelle nichts anderes als das im Menschenkopf umgesetzte und übersetzte Materielle ...*“ (Karl Marx ‘*Das Kapital*’ S.10, 1929). Das denkende Bewußtsein ist so nur ein Spiegel materieller Wirklichkeit, der Mensch produziert sein Bewußtsein aufgrund der ihn umgebenden materiellen Basis selbst.

Konkrete Anwendung fand Hegels und Marx’ Entwicklungsgedanke u.a. bei CHARLES DARWIN (1809 -1882) im Bereich der Biologie bzw. der Evolution des Menschen. In seinen Veröffentlichungen in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts (z.B. 1859 ‘*Entstehung der Arten*’, 1874 ‘*Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl*’) beschreibt Darwin die allmähliche Entwicklung, Fortpflanzung und Auslese aller Lebewesen aus einem gemeinsamen Naturgrund. Die traditionelle Kluft zwischen Objekt und Subjekt, Natur und Geist wird damit relativiert, indem alles Existierende auf die Wirkung allgemeingültiger natürlicher Entwicklungsgesetze zurückführbar scheint. Diese Entwicklungsgesetze basieren auf einem Wechselspiel von Zufall (z.B. ‘*Mutation*’) und Notwendigkeit (z.B. ‘*Selektionsdruck*’) also in gewisser Weise auf Selbstorganisation.

Evolutionäre Prozesse folgen damit nicht statisch vorgegebenen Gesetzen, sondern ihre Gesetze entwickeln sich mit ihnen. Ein Gedanke, der sich im Verlauf des 20. Jahrhunderts als äußerst bedeutsam erweisen sollte.

Darwins Hypothese reichte in ihrer Wirkung weit über das Gebiet der Biologie hinaus, richtete sie sich doch vehement gegen religiöse (z.B. die Erschaffung der Welt aus dem 'Nichts') oder idealistische Vorstellungen. Entwicklungsgesetze und Materie erhielten alles entscheidende Gewalt. Sie bestimmten, was der Mensch wahrnimmt und degradierten den Menschen zum passiven, willenlosen Wesen, zum „Spielball“ äußerer, sich ändernder Vorgaben (der Materie z.B. genetische Anlagen) und Entwicklungsgesetze (Zufall - Mutation, Notwendigkeit - Selektionsdruck).

Zur etwa gleichen Zeit begann sich CHARLES SANDERS PEIRCE (1839 - 1914) mit dem Verhältnis von Denken und Wirklichkeit auseinanderzusetzen. Für ihn erfolgte die Definition und Bestimmung von Begriffen durch experimentelle Auseinandersetzung des Menschen mit der Wirklichkeit. „Wahrheit“ war somit für Peirce lediglich die Übereinstimmung miteinander Handelnder und Forschender. In seiner 'Triadischen Relation des Zeichens' entwickelte er eine Theorie, nach der das Zeichen (als Repräsentant für etwas Bestimmtes) ein Zusammenspiel von Gegebenem (z.B. Objekt, Handlung) und der Auslegung durch einen Interpretierenden ist (Abb. 34).

GOTTLIEB FREGE (1848 - 1925) beschäftigte sich mit der Entwicklung logischer Kunstsprachen u.a. in der Mathematik. Unter „Logik“ verstand Frege dabei die logischen Gesetzmäßigkeiten menschlichen Denkens hinsichtlich des Verhältnisses der Sprache zur Wirklichkeit, die Logik menschlicher Aussagen und ihrer „Wahrheitswerte“ und keine außerhalb menschlicher Denkprozesse existierenden, absolut gültigen, logischen Gesetzmäßigkeiten. Diese Kunstsprache sollte durch eine „neue“ logische Systematik (entsprechend der Logik menschlichen Denkens), mit eigenen Begriffen, Grammatik, Syntax etc. Mißverständlichkeiten vermeiden (vgl. dazu RUDOLF CARNAP's Esperanto, Interlingua, Ido).

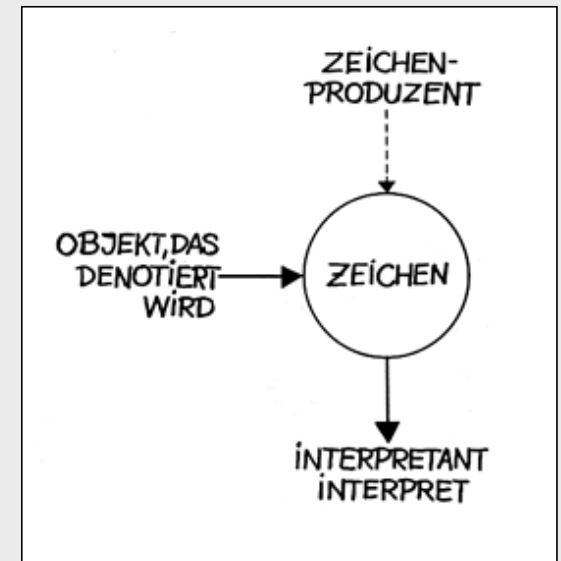


Abb. 34
Die Beziehung 'Zeichen - Objekt - Interpretant' nach
CHARLES SANDERS PEIRCE.

Im Bereich der Kunst tauchte 1867 in CHARLES LE BLANCS 'Grammaire des arts du dessin' (Grammatik der Zeichenkunst) der Gedanke einer universellen Zeichensprache (der Linien, Farben, Formen etc.) auf. Im Gegensatz zur herkömmlichen Meinung, Farbgebung sei nicht lehrbar, stellte Le Blanc die Betrachtungen Chevreuls und Delacroix' als „mathematische“ Regeln der Farbe, als Basis einer erlernbaren „Farbgrammatik“ auf. Für Le Blanc waren die unerschütterlichen Gesetze der Farbe lehrbar wie Musik, die Grammatik der Zeichnung stand in Verbindung mit der Grammatik der Farbe. Farbe und Harmonie wurden zum Paradigma der optischen Gesetze.

In der Malerei versuchte EUGÈNE DELACROIX (1798 -1863) schon in den dreißiger Jahren, angelehnt an Chevreuls Erkenntnisse über Farbzusammenstellungen und Farbharmonien, mit optischen Mischungen über- und nebeneinanderliegender Komplementärfarbtöne seine Bilder „aufzubauen“. Bei einer 1832 durchgeführten Studienreise im Norden Afrikas entstand dazu folgende Gedankennotiz (Abb. 35). Delacroix' Maltechnik wurde von Zeitgenossen mit dem Übereinanderschichten farbiger Wollfäden verglichen. Und tatsächlich erstellte er durch die dünnen Wachslasuren komplementärer Farben und dem Durchschimmern der Untermalungen ein „farbiges Gewebe“, das durch optische Mischung dem Leuchten der Farben atemberaubende Kraft verlieh (Abb. 36) (vgl. Cole 1994).

Etwa ab 1840 befreite die Erfindung des Photoapparates die Malerei von abbildenden Zwängen. Die 'Impressionisten' waren die ersten, die von ihrer neu gewonnenen „Freiheit“ Gebrauch machten. Wie massiv sich jedoch die vorherrschende geistige Lage, die uneingeschränkte naturwissenschaftliche Gläubigkeit, die Vorstellungen über Gesetzmäßigkeiten „logischer“ Zeichensprachen auf den Umgang mit Farbe auswirkte, wird an ihren Arbeiten deutlich.

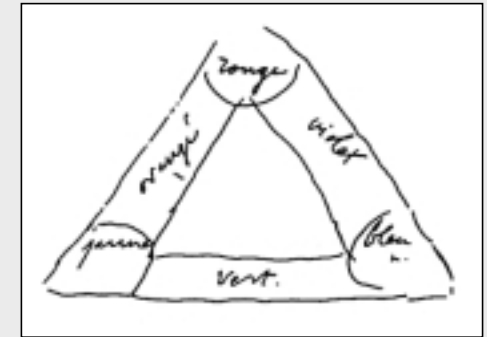


Abb. 35
Skizze von EUGÈNE DELACROIX (1832), an den Spitzen des Dreiecks befinden sich die Grundfarben Rot, Blau und Gelb, dazwischen liegen die gemischten Kontrastfarben.



Abb. 36
EUGÈNE DELACROIX, 'Die Vertreibung Heliodors aus dem Tempel' (1856-61), enthält eine atemberaubende Vielzahl farblicher Kontraste. Delacroix verwendete als Bindemittel Wachs und trug die Farben in dünnen Schichten auf, so daß die Untermalung durchschimmert. Indem er den Pinsel wie ein Webschiff verwendet, entsteht der Eindruck eines Gewebes, dessen zahlreiche Farben sich ständig überkreuzen und überlagern. Der Anlehnung an die Kenntnisse Chevreuls ist unverkennbar.

Die Impressionisten, allen voran CLAUDE MONET (1840 - 1926), AUGUSTE RE-
NOIR (1841 - 1919), EDOUARD MANET (1832 - 1883) revolutionierten die klassische
Malerei, indem sie sich vollkommen ihren visuellen Eindrücken unterwarfen. Sie
wollten ausschließlich das malen, was sie vor Augen hatten. Dem Gegenstand
selbst kam dabei keine Bedeutung zu. Entscheidend war lediglich der „Eindruck“
(frz. *impression*), die flüchtige Erscheinung, das Spiel des Lichts, die unscharfen
Umrisse entfernter Berge, die Farbigkeit des Schattens etc. Die Künstler versuch-
ten, sich jeglicher Stellungnahme zu enthalten und empfanden sich als „Spiegel“
der Natur (Abb. 37).

Monet schrieb „... wenn Du Dich zum Malen nach draußen begibst, mußt Du versu-
chen zu vergessen, welche Gegenstände Du vor Dir hast, sei es ein Baum, ein Haus, ein
Feld oder was auch immer. Stell Dir nur vor, hier ist ein kleines blaues Quadrat, hier
ein rosafarbenes Rechteck, hier ein gelber Streifen, und male das Ganze genauso, wie es
sich Dir darbietet, in genau der richtigen Farbe und Form, bis das Dargestellte Deinen
eigenen unverbildeten Eindruck der sich vor Dir entfaltenden Szenerie wiedergibt.“
(Gage 1993, S.209)

Der Versuch, den Eindruck der Natur festzuhalten war jedoch alles andere als
„unverbildet“. Sowohl Monet als auch Renoir beschränkten ihre Farbpalette auf
reine leuchtende Farben und verwendeten komplementäre Farbtöne wie Blau
und Orange, Rot und Grün unter äußerst genauer Kenntnis (und sehr gezieltem
Einsatz) aktuellster farbtheoretischer Erkenntnisse (z.B. der Chevreuls, Dela-
croix'). Zudem wurden viele der Freilichtmalereien im Atelier vollendet - ohne
die konsequente Beachtung des so bedeutsamen durch die natürliche Vorlage ge-
gebenen „Eindrucks“.



Abb. 37

CLAUDE MONET 1875 'Der Spaziergang'; in diesem atmos-
phärischen Bild von Monets erster Frau Camille und ihrem
Sohn Jean verwendet Monet violette Schatten. Camille steht
auf dem höchsten Punkt eines Hügels und hebt sich silhou-
ettenartig vor dem Sonnenlicht ab. Ihr weißes Kleid besitzt
einen hellvioletten Eigenschatten mit gelblichem
Lichtschimmer und etwas Grün als Farbreflex des Grases.
„Ich habe kürzlich die wahre Farbe der Atmosphäre entdeckt“,
schrieb Monet später, „sie ist violett. Die reine Luft ist violett“.

Im 'Neoimpressionismus' (≈ 1880) erfuhr das naturwissenschaftliche Verständnis von Farbe eine weitere Steigerung. Wissenschaftliche Farb- und Wahrnehmungstheorie wurde zum methodischen Prinzip erhoben. Erkenntnisse aus der Psychophysik (z.B. Hering, v. Helmholtz), Ausführungen zu Simultankontrasten und optischen Mischungen „im Auge“ (z.B. Chevreul, Maxwell), in Verbindung mit ODGEN ROODS 1879 erfolgtem Vorschlag (Abb. 38), optische Mischungen durch Nebeneinandersetzen kontrastierender Farbtupfer zu erzeugen, veranlaßten GEORGES SEURAT (1859 - 1891) und PAUL SIGNAC (1863 - 1935), Farbflächen in dicht gedrängte leuchtende Punkte aufzulösen. Die Maltechnik deren sie sich bedienten, wurde als 'Pointillismus' (frz. point) bezeichnet (Abb. 39). Die Neoimpressionisten versuchten, in ihrer oftmals als „wissenschaftlicher Impressionismus“ bezeichneten Schaffensperiode, letzte romantische Züge des Impressionismus endgültig zu überwinden. Ihre künstlerischen Freiheiten und individuellen Ausdrucksmöglichkeiten opferten sie dabei weitgehend der allgemeinen positivistischen Überzeugung (vgl. Buchheim 1955).

Mit Ende des als Jahrhundert der Entdeckungen, der Wissenschaft und des Fortschritts gepriesenen 19. Jahrhundert verdichtete sich das unterschwellige Gefühl, daß die hochtrabenden Ansprüche und die vom naturwissenschaftlichen Ideal erhofften paradiesischen Zustände nicht erfüllt werden konnten. In der etwas melancholischen Stimmung des 'Fin de siècle' verstärkten sich vitalistische Strömungen u.a. der Lebensphilosophie z.B. ARTHUR SCHOPENHAUER (1788 - 1860), SÖREN KIERKEGAARD (1813 - 1855), FRIEDRICH NIETZSCHE (1844 - 1900).

Zunehmend wurden die Bedürfnisse und Empfindungen des Menschen in den Mittelpunkt gestellt, emotionales Empfinden und mentales Erleben von Farbe erhielt plötzlich Bedeutung. Die 'positiven' Wissenschaften z.B. der Physiologie oder der Psychophysik gerieten dabei mit ihren Erklärungsmöglichkeiten und -modellen zunehmend an Grenzen.

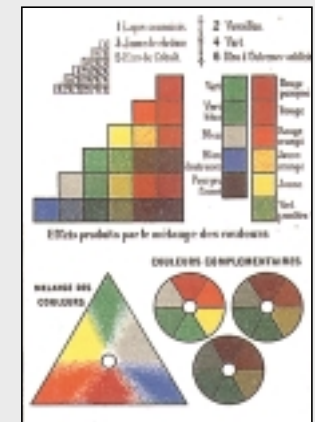


Abb. 38

Ogden Rood begleitete seine Erörterung des Unterschiedes zwischen „optischer Mischung“ (im Auge) und materieller Farbenmischung mit Farbdreiecken, Farbtafeln und -rädern (1881 Frontispiz). Das Verhältnis zwischen Licht und Farbe wurde mathematisch exakt bestimmt, um nachzuweisen, daß die optische Mischung dieselbe Leuchtkraft besitzt wie die additive Mischung von Licht.



Abb. 39

Georges Seurat 1884 'Ein Sonntagabendnachmittag auf der Insel Grande Jatte'; Die Bildfläche weist keine Erdfarben auf, sondern ausschließlich reine Farbtöne, die Seurat in der Reihenfolge des Spektrums auf seiner Palette angeordnet hatte. Sie bilden ein Farbmuster gemäß der Beobachtung Roods, daß Gras „gelbgrüne, blaugrüne, rötliche, purpurne und braune Töne enthält“. Aus der Nähe „flackern und schimmern“ die Farben, während sie aus der Entfernung zum Flächeneindruck tendieren.

Erneut verdeutlichte sich das, die Menschheit begleitende, '*Leib-Seele-Problem*'. Waren es in der Antike u.a. Platon und Aristoteles, die sich über die Frage Gedanken machten, ob nun der Welt des Geistigen oder der Welt der sinnlich erfahrbaren Ereignisse Wahrheit zukommt, so bemühten sich in der Aufklärung Rationalisten wie Descartes, Leibnitz etc. und Empiristen wie Hobbes, Locke, Hume, Berkeley etc. um die Klärung der Frage, was „*wahr*“ ist, analytisches Denken oder sinnliche Wahrnehmung.

Selbst nach Kants Versuch beide Seiten zu verknüpfen und damit das Problem aufzulösen, setzte sich die Auseinandersetzung u.a. bei Hegel und Marx - Idee oder Materie - unvermindert fort.

Mit der Bewußtwerdung der Naturwissenschaftler u.a. im Bereich der Psychophysik, daß sie mit ihren physikalischen und anatomisch physiologischen Untersuchungen in den Sinnesorganen und im Gehirn niemals auf psychische Ereignisse und Vorgänge stoßen würden, entbrannte die Diskussion erneut. Was die Naturwissenschaften mit ihren Mikroskopen und Meßgeräten finden konnten, war durch ihre Methodik vorgezeichnet - Emotionen, Erlebnisse, Gedanken ... selbst die einfachsten Empfindungen wie „rot“ oder „süß“ gehörten jedenfalls nicht dazu. So wuchs das Interesse die Zusammenhänge zwischen dem naturwissenschaftlichen Wissen über das Gehirn und dem, was man erlebt, denkt und wahrnimmt, zu verstehen.

WILHELM DILTHEY (1833 - 1911), Vertreter der deutschen '*Lebensphilosophie*' und Mitbegründer des '*Historismus*', setzt sich entschieden für eine klare Abgrenzung von Naturwissenschaft und Geisteswissenschaft ein. Naturwissenschaftliche Forschung kann, schon aufgrund ihrer Methodik und Zielsetzung, keine Erklärung liefern für das Verständnis des Geistes. Die gesellschaftlichen und schöpferischen Leistungen des Menschen sind Ausdruck innerer Vorgänge, des „*Seelenlebens*“. Nach Dilthey lassen sie sich nur durch „*Hineinversetzen*“ in die Ganzheit seelischen Lebens verstehen.

Grundlage dieser Betrachtung ist dabei das „*wollend, fühlend, vorstellende Wesen*“ des Menschen und kein abstraktes Erkenntnisobjekt. Dilthey verlagert so den Schwerpunkt der Betrachtung auf seelische und psychologische Vorgänge im Menschen (vgl. Coreth, Ehlen, Schmidt 1997).

Allmählich wurden die Forschungen der Psychophysik u.a. auf konsequentes Betreiben v. Helmholtz', um psychologische Phänomene ergänzt. 1887 veröffentlicht der französische Physiologe CHARLES FÉRE in seinem Buch '*Sensations et Mouvements*' die Ergebnisse aus einem Test- und Behandlungsprogramm von Hysterikern. Die Testpersonen wurden einer Behandlung mit farbigen Lichtern unterzogen (Abb. 40). Diese Methode bezeichnete man als '*Chromotherapie*'. Allgemein entdeckte man, daß rotes Licht eine gewisse aufregende und blaues Licht eher eine beruhigende Wirkung hat. Fére sprach diesbezüglich auch davon, die Zellen von „*Irren*“ mit blauen oder violetten Fensterscheiben auszustatten. Vorrangig im Bereich der Psychologie wurden die Wirkungen der Farbe in zunehmendem Maße zur Heilung herangezogen.

In diesem Zusammenhang stieß man auf das bisher systematisch noch nicht untersuchte Phänomen der '*Synästhesie*', d.h. der Assoziationserzeugung in nicht stimulierten Sinnessystemen durch Reizung eines anderen Sinnesskanals.

Die verbreitetste Art der Synästhesie war das '*Farbenhören*' (Fechner erwähnte es bereits 1876 in seiner '*Vorschule der Ästhetik*'), einer Assoziation musikalischer Klänge oder Geräusche, beim Wahrnehmen von Farbe. 1890 rief der '*Congrès International de la Psychologie Physiologique*' zu ihrer Erforschung eigens eine Kommission ins Leben (Gage 1993, S. 206-209).

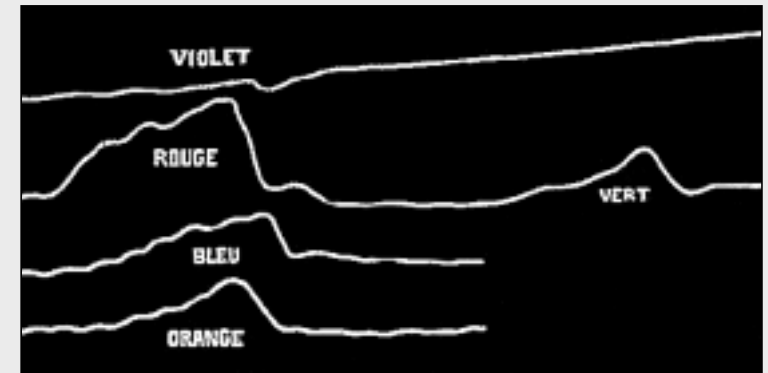


Abb. 40
Charles Fére in '*Sensation et mouvement*' 1887. Die Kurven dieser Graphik zeigen die Muskelkontraktion der Hand und des Unterarms unter Einwirkung verschiedenfarbiger Lichter, die laut Fére sogar bei geschlossenen Augen spürbar war. Violett hat die geringste Wirkung, Rot die stärkste.

Im Bereich der Malerei formierte sich mit PAUL GAUGUIN (1848 - 1903) und JAMES ABBOT WHISTLER (1834 - 1903) ab etwa 1885 der 'Symbolismus' als Gegenbewegung zur wissenschaftlichen Arbeits- und Denkweise der Impressionisten. Der Farbe kam dabei nicht nur materielle Qualität zu, wie im Impressionismus, sondern sie erhielt emotionale und mentale Kraft (Abb. 41). Der Symbolismus wendete sich dabei gegen die oberflächliche Naturnachahmung eines bloßen visuellen Eindrucks und die nüchtern wissenschaftliche Sachlichkeit impressionistischer Werke. Ziel war es durch Verwendung ausdrucksstarker Symbole, tiefe seelische Regungen freizusetzen, die zum Fühlen, Denken und Träumen inspirieren sollten (vgl. Hess 1990).

Gauguin kannte die zeitgenössischen psychologischen Forschungen u.a. über Synästhesien sehr genau und verglich die Malerei des Symbolismus mit „*einer musikalischen Dichtung, die auf ein Libretto (Worte) verzichtet*“ (Cole 1994, S.42) und er bemerkt dazu „... *da die Farbe in den Empfindungen, die sie uns vermittelt, schon an sich geheimnisvoll ist (Anmerkung: medizinische Versuche, die durchgeführt werden, um Wahnsinn mit Hilfe von Farbe zu heilen), können wir konsequenterweise auch nur als etwas Geheimnisvolles verwenden, jedesmal wenn wir uns ihrer nicht zur Formbeschreibung ('dessiner') bedienen, sondern um musikalische Empfindungen zu vermitteln, die von ihr herrühren, das heißt von ihrer spezifischen Natur, ihrer inneren Kraft, ihrem Mysterium, ihrem Geheimnis ...*“ (Gage 1993, S206)

Welche entscheidende Wandlung sich im Verständnis von Farbe zu dieser Zeit vollzog, ist auch anhand des Schaffens der 'Expressionisten' VINCENT VAN GOGH (1853 - 1890), EDVARD MUNCH (1853 - 1890), ERNST LUDWIG KIRCHNER (1880 - 1938) etc. zu beobachten. Van Gogh bewunderte die Ausführungen zu Komplementärkontrasten von Chevreul, Delacroix, Runge und deren farbtheoretische Erkenntnisse; sie waren ihm für seine Arbeit in höchstem Maß dienlich (Abb. 42). „*Anstatt zu versuchen, das wiederzugeben, was ich vor Augen habe, verwende ich Farbe willkürlich, um mich selbst stärker auszudrücken ...*“ schrieb er 1888 an seinen Bruder Theo (Cole 1994, S. 46).



Abb. 41
PAUL GAUGUIN, 'Die Vision nach der Predigt', 1888;



Abb. 42
Vincent van Gogh, 'NACHTCAFÉ', 1888;
Van Gogh benutzte bei diesem Gemälde den „Zusammenstoß und Kontrast der einander am fremdesten Rot- und Grüntöne“, um menschliche Isolation zum Ausdruck zu bringen. Er bewunderte die Verwendung von Komplementärfarben auf einem Gemälde von Delacroix, auf dem „blutiges Rot“ und „entsetzliches Smaragdgrün“ eine gesteigerte dramatische Wirkung erzeugten. Im 'Nachtcafé' scheinen das Smaragdgrün der Decke und das Rot der Wände mitsamt dem gelbgrünen Schein der Lampen auf den über ihre Tische gebeugten Gestalten zu lasten. Van Gogh erkannte, daß dieselben Farben auch Harmonie und Zuneigung ausdrücken können.

Die Expressionisten wollten nicht mehr Realität oder deren sinnlich erfahrbare Teile abbilden, sondern es ging Ihnen darum, mit bildnerischen Mitteln subjektive Reaktionen auf die Wirklichkeit darzustellen. So zielte der Expressionismus auf die Sichtbarmachung des emotionalen und seelischen Ausdrucks ab.

Durch das wiederauflebende Interesse an der Romantik in Verbindung mit dem „neuen“ Interesse für die unmittelbaren Wirkungen der Farben, wurde Goethes Farbenlehre u.a. auch ihrer physiologischen und psychologischen Ideen wegen aufs Neue ins Blickfeld gerückt und erhielt speziell in Künstlerkreisen höchste Anerkennung. Im Zuge der geistigen Entwicklungen um die Jahrhundertwende, erhielten mit dem Übergang zum Jugendstil, die eher natürlichen, emotionalen Symbole des Symbolismus oder des Expressionismus zunehmend ideologische Inhalte (Abb. 43). Die Ausformungen wurden gestenreicher und dekorativer (Abb. 44).

Die Befreiung des Psychischen und Geistigen aus der naturwissenschaftlichen Umklammerung gab Anlaß zu einer Vielzahl neuer Spekulationen über die Grundprinzipien des Weltganzen und es entstand das Bedürfnis, unter voller Anerkennung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse ein umfassendes philosophisches Gesamtbild zu schaffen, das auch den Kräften des Gemüts volle Würdigung zuteil werden ließ. Die *'Induktive Metaphysik'* von Gustav Theodor Fechner und Rudolf Hermann Lotze, der *'Vitalismus'* u.a. mit Hans Driesch, der *'Historismus'* z.B. mit Wilhelm Dilthey, Oswald Spengler, Henri Bergson, die *'Neue Metaphysik'* v.a. mit Alfred North Whitehead und Nicolai Hartmann waren nur einige der geistigen Strömungen mit diesem Anliegen. Allen gemeinsam war, daß sie von einer ontologischen Betrachtung, von Gesetzen außerhalb menschlichen Denkens ausgingen.

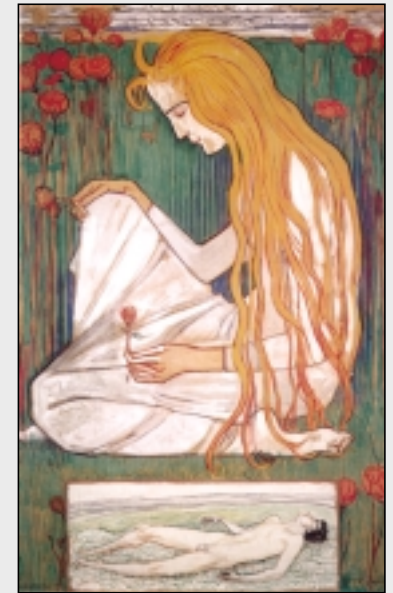


Abb. 43
Ferdinand Hodler , 'Der Traum', 1897-1903



Abb. 44
Die im Jugendstil insgesamt lebendige Auffassung der Architektur als organisch belebter Organismus wandelt sich in einem Zusammenhang von klar in ihrer Funktion bestimmten Einzelgliedern mit einer Vorliebe für das überschlankte Rechteck. Die statischen Elemente senkrechter und waagerechter Begrenzungen erhalten einen Kontrast durch ebenso klare Kreise und Kreissegmente.

Im Zusammenhang mit Farbe sind die Bestrebungen der theosophischen Bewegung u.a. durch RUDOLF STEINER (1867 -1941) zu erwähnen. Steiner hat sich bei der Entwicklung seiner Vorstellungen zur 'Anthroposophie' u.a. auch sehr umfassend mit dem Wesen, der Bedeutung und Anwendung von Farbe (v.a. hinsichtlich der Beziehung Mensch - Farbe) auseinandergesetzt. Seine Ausführungen und Interpretationen basieren in vielerlei Hinsicht auf Goethes Farbenlehre. Starke Beachtung fand bei Steiner neben dem Entwicklungsgedanken aller Materie v.a. die Lehre von der Wesenheit der Dinge, in der auch der Farbe symbolische Bedeutung zukam. Die Theosophen suchten unter Einbeziehung naturwissenschaftlicher Kenntnisse nach einer Erklärung ihres Verständnisses der Materie. Grundgedanke im Gegensatz zu mechanistisch elementaristischen Anschauungen (z.B. Descartes', Lametries', Darwins), ist eine vitalistisch ganzheitliche Sicht.

Die Gedanken aller zeitgenössischen Strömungen befruchteten sich gegenseitig auf vielfältigste Weise und brachten eine unüberschaubare Vielzahl verschiedenster Vorstellungen hervor. Die vitalistischen Betrachtungen wurden z.B. im Bereich der Zoologie von HANS DRIESCH (1867 - 1941) und seiner 'Philosophie des Organischen' geteilt. Seine Experimente mit halbierten Seeigeleiern zeigten, daß trotz deren Zerteilung, lebensfähige - wenn auch etwas kleinere - Lebewesen entstanden. Eine solche Fähigkeit des Organismus zur Regeneration des Ganzen aus Teilen war auf mechanistischem Wege nicht zu erklären. Driesch folgerte daraus (angelehnt an Aristoteles' 'Entelechie'-Vorstellung) eine „Ganzheitskausalität“ organischen Lebens. Die Idee der Ganzheitlichkeit und damit die Zweifel an rein materialistischen Erklärungsmodellen des Weltganzen kamen selbst im Bereich der Naturwissenschaften, der Mathematik und Physik auf.

20. Jahrhundert

Die Physik des 19. Jahrhunderts und alle Philosophie, die auf ihr aufbaute, beruhte auf verschiedenen Grundannahmen. Als letzte, unzerstörbare körperliche Einheiten nahm man die Atome an. Ferner ging man von einem strengen „*Determinismus*“ und „*Kausalzusammenhang*“ aller Naturvorgänge aus. Man hielt Materie für das letzte und einfachste Element des Seienden und versuchte, alle anderen Phänomene aus ihr zu erklären. Doch mit der Jahrhundertwende wurden diese Annahmen fundamental erschüttert. Der Begriff der Materie wurde problematisch. Die physikalischen Erforschungen des Atoms verdeutlichten, daß Atome keineswegs letzte unteilbare körperliche Bestandteile alles Wirklichen sind, sondern höchst komplexe Gebilde (vgl. Störig 1992).

MAX PLANCKS (1858 - 1947) '*Quantentheorie*' (1900) beruht auf dem Prinzip, daß alle physikalischen Wirkungen nur als ganzzahlige Vielfache des Wirkungsquantums - also „*diskontinuierlich*“ - übertragen werden. Er beobachtete dies an der Frequenzverteilung des Lichtes. Dabei stellte er fest, daß die Energie von Wellen nicht in beliebig kleinen Portionen abgegeben werden kann, sondern nur in bestimmten „*Energiepaketen*“ (des Plank'schen Wirkungsquantums h).

ALBERT EINSTEIN (1879 - 1955) zieht den Schluß, daß ein Lichtstrahl, energetisch betrachtet, aus winzigen „*Kügelchen*“ bestehen muß, die jeweils die Energie $h\nu$ besitzen. Licht verhält sich so teils wie „*Wellen*“ (z.B. Reflexion, Lichtbrechung), teils wie „*Energiepakete*“ (z.B. Absorption, Fluoreszenz).

Die Ganzheit eines Objekts oder Ereignisses beinhaltet somit sowohl materielle Komponenten ('*Korpuskel*') - dessen Ausdehnung im Raum x,y,z , als auch prozessuale Zustandsänderungen - dessen Entwicklung im Laufe der Zeit t . Für Einstein sind Raum und Zeit nicht unabhängig voneinander zu betrachten, sie bilden das '*Raum-Zeit-Kontinuum*'. Jedes Ereignis ist so nur in einem *vierdimensionalen* Raum verstehbar, nämlich als Wirkung, die sich aus dem Gefüge von

Raum und Zeit, von Objekt und Prozess ergibt, als Vektor. Einsteins 'Relativitätstheorie' ($E = mc^2$) setzt die Abhängigkeit von Materie (m) und Energie (E) in ein mathematisches Verhältnis. Materie und Energie sind durch diese Gleichung ineinander umwandelbar und so Manifestationsformen ein und desselben Ereignisses.

WERNER HEISENBERGS 'Unschärferelation' bringt die naturwissenschaftliche Vorstellung von objektiver Beweisbarkeit vollends ins Wanken. Anhand seiner mikrophysikalischen Forschungen belegt er, daß die Kenntnis bestimmter Eigenschaften von Objekten „komplementär“ ist. Ist der Impuls z.B. eines Elektrons bekannt, dann ist sein Ort ungenau bestimmt und umgekehrt. Danach sind mikrophysikalische Vorgänge nicht vollständig objektivierbar, weil jede Betrachtung schon an sich einen Eingriff in den zu beobachtenden Ablauf darstellt und damit eine Verfälschung des Ergebnisses bewirkt. Die Frage der 'Kausalität', der eindeutigen ursächlichen Zurückführung auf grundlegende physikalische Vorgänge, konnte damit nur noch auf statistische Wahrscheinlichkeiten beschränkt werden.

Die wohl gewaltigsten Umwälzungen dieser Zeit sind im Bereich der Biologie zu verzeichnen. Aus der physiologisch elementaristischen Psychophysik begann sich nach und nach eine eigenständige, empirisch orientierte Wissenschaft zu entwickeln, die das menschliche Erleben und Verhalten zum Gegenstand hat, die *Psychologie*.

Der Schwerpunkt des Interesses lag plötzlich nicht mehr auf dem Versuch festzustellen, was „wahr“ ist (die alleingültige „Wahrheit“ zu finden), sondern verschob sich auf die psychologische Betrachtung des Wahrnehmungserlebnisses und der Verhaltensbildung. Von zentraler Bedeutung erschien die Untersuchung, *wie* der Mensch seine Erlebnisse bildet, welche Strukturen und Bausteine diesen Vorgängen zugrunde liegen, welche Inhalte unser Erleben kennt und welche Beziehungen zur realen Objektwelt bestehen etc.

Aus der historischen Entwicklung ging deutlich hervor, daß sich die Frage, wie es unser Wahrnehmungssystem schafft, Informationen über die reale Welt zu vermitteln, nicht einfach durch einen Verweis auf unsere sensorischen Rezeptoren beantworten läßt. Schon hier finden 'Zusammenfassungen', 'Abstraktionen', 'Komprimierungen' und 'Verfremdungen' der eintreffenden Signale statt (z.B. Erkenntnisse der Psychophysik). Obwohl alle psychischen Prozesse letztlich immer eine materielle physiologische Grundlage haben, reicht der Rückgriff auf physiologische Prozesse allein nicht aus, um die komplexen Vorgänge der Wahrnehmung zu erklären. Vielmehr muß Bezug genommen werden auf psychologische Begriffe, wie 'Erleben', 'Denken', 'Lernen', 'Bedeutung', 'Gestalt', um nur einige wichtige zu nennen.

So bildeten sich innerhalb kurzer Zeit drei, bis in die heutige Zeit bedeutsame psychologische Positionen zur Erklärung menschlichen Verhaltens und Erlebens heraus: die 'Psychoanalyse', der 'Behaviorismus' (bzw. 'Neobehaviorismus') und die 'Gestaltpsychologie'.

Die Psychoanalyse ist eng mit dem Namen SIGMUND FREUD (1856 - 1939) verbunden. 1900 erschien Freuds 'Traumdeutungen'. Freud befaßte sich im Bereich menschlicher Verhaltensbildung mit dem Reich des Unbewußten und setzte es, dem gerade erst allgemein akzeptierten Reich des Bewußten gegenüber (Abb. 45). Er bezog sich dabei u.a. auf Philosophen der 'Lebensphilosophie' wie z.B. Arthur Schopenhauer ('Die Welt als Wille und Vorstellungen', 1819). Auch für Schopenhauer stellte menschliches Bewußtsein nur die Oberfläche unseres Wesens dar. Schopenhauer war überzeugt, daß unsere Urteile nicht durch logische Verkettung bewußter Gedanken erfolgen, sondern in der Tiefe unseres Unbewußten durch den Willen gebildet werden. Für ihn war der Wille zum Leben der Antrieb des Intellekts (und gleichzeitig das Schicksal des Menschen).



Abb. 45

Wie sehr sich aktuelle psychologische Themengebiete im Bereich der Kunst niederschlugen, zeigen u.a. die Arbeiten FERDINAND HODLERS. In 'Die Nacht', 1890, beschäftigt Hodler sich intensiv mit dem Träumen und dem dabei zum Ausdruck kommenden menschlichen Unterbewußten.

Grundlegende Auffassung der Psychoanalyse ist, daß menschliches Erleben u.a. auch von Farbe, zwar vom Ich geleitet und ausgeführt wird, sich aber bei genauer Prüfung als das Produkt von unbewußten Bedürfnissen und Trieben, sowie von Über-Ich-Schranken und Normen erweist. Der Schwerpunkt der Betrachtung wurde dabei auf das Erkennen von Einsichten in die Motivationen und den Schaffensprozeß des Menschen gelegt. Für Freud ist jegliches menschliches Verhalten und dessen Hervorbringungen gebildet durch unbewußte Begierden in einer vom 'Über-Ich' gezügelten und behinderten, sublimierten, symbolischen Form. Die durch Verdrängungen und Traumen sich manifestierenden „*Symbolisierungen*“, „*Verschiebungen*“, „*Verzerrungen*“ etc. stellen die latenten Inhalte des Verhaltens dar (vgl. dazu Freuds Ausführungen zu Abb. 43). Freuds sogenannte '*Tiefenpsychologie*' ist bis heute eine der wichtigsten Bestandteile der Psychologie, Psychotherapie, Sozialpsychologie und auch Soziologie geworden.

Unter den Schülern Freuds, die seine Gedanken in eigener Weise weiterverarbeitet haben, ist CARL GUSTAV JUNG (1875 - 1961) zu erwähnen. Im Gegensatz zu Freuds naturwissenschaftlich mechanistischer Persönlichkeitsauffassung und seiner jegliches Verhalten beherrschenden '*Libidotheorie*' (Lustprinzip v.a. aufgrund sexueller Begierden), unternahm Jung den Versuch einer Deutung menschlichen Verhaltens aus philosophischer und religiös - mystischer Sicht. Jung verleiht dabei dem teleologischen Gedanken (Welt ist ein System zwischen Mitteln und Zweck - '*Finalismus*') Nachdruck, betont rassische und phylogenetische Grundlagen ('*Archetyp*') der Persönlichkeit und schränkt die Bedeutungen der Sexualität für die Persönlichkeitsentwicklung ein (vgl. Arnold, Eysenk, Meili 1978).

Die Kritik an der Psychoanalyse richtet sich v.a. auf die enorme Variationsbreite der Interpretationsmöglichkeiten hinsichtlich beobachteten Verhaltens, den Mangel an definitiven Führungslinien für Verifikationsmaßnahmen und die völlige Außerachtlassung kognitiver Leistungen.

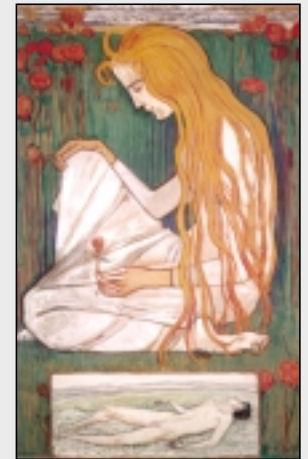


Abb. 43

FERDINAND HODLER 'Der Traum', 1897-1903; 'Der Traum' erscheint als eine Inkarnation der Liebesehnsucht. Gegenüber der Auffassung des von Hodler schon 1885 gestalteten Motivs des blumenhaltenden Mädchens als Anzeichen „*elegischer Versunkenheits-Introversion*“ kann 'Der Traum' in Freudscher Sicht „*auch symbolhaft-erotisch gedeutet werden. Für den sehnsüchtig verträumten, in seltsamer Disproportion unter ihr liegenden Jüngling verkörpert die Jungfrau ihrerseits gleichsam Schönheit und Liebe, Kunst und Leben. Bei ausdrücklicher Trennung der Figuren verdeutlicht somit der Liebestraum des Mädchens denjenigen des Jünglings und umgekehrt. Das Wesen der Geschlechter und ihrer Beziehung zueinander erhalten dadurch eine echt Hodlersche Deutung, wobei die Eigenart sowie das Gemeinsame des männlichen Prinzips knapp und gehaltvoll an den Tag gelegt wird: in seiner gespannten, nachoben gerichteten Haltung verkörpert der Jüngling das sogar im Schlaf schöpferische Einbildungsvermögen des nach Höherem trachtenden Künstlers; seine ideale Blöße offenbart seine Empfindsamkeit, und sein träumendes Antlitz ist unmittelbar dem bildhaften Objekt seiner Sehnsucht zugewendet, während die Jungfrau ihre passive Beschaulichkeit nach unten - dem Elementaren, Alltäglichen - richtet, ihre Sinnlichkeit hinter einer zeitlosen Bekleidung verhüllt und der vermittelnden Blume bedarf, um das Objekt ihrer Träume zu verkünden*“ (Jura Brüsweiler 1976).

Unter dem gewaltigen Einfluß des 'Pragmatismus' u.a. durch WILLIAM JAMES (1842 -1910), JOHN DEWEY (1859 - 1952) standen die 'funktionalistischen' Grundideen der zweiten großen psychologischen Bewegung des 'Behaviorismus'. Der Pragmatismus definierte Wahrheit anhand des praktischen Erfolgs, des Nutzens, des Werts einer Vorstellung. „Wahr ist das, was sich durch seine praktischen Konsequenzen bewährt ...“ postulierte James (Störig 1992, S.576). Die 'Funktionalisten' unter der Führung von James interessierten sich im Gegensatz zu den 'Strukturalisten', die die elementaren Bausteine des Bewußtseins - eine Art „Denkgrammatik“ - quasi isoliert zu erforschen suchten, für die Anpassung menschlichen Verhaltens an unterschiedliche Umweltgegebenheiten. Den Funktionalisten ging es also nicht mehr um die Inhalte des Bewußtseins, sondern um ihre Bedeutung hinsichtlich der Anpassung im konkreten Anwendungsfall.

Lernen wurde in diesem Zusammenhang zu einem wichtigen Untersuchungsthema. Die einflußreichste und bis in die Gegenwart hineinreichende psychologische Richtung, der 'Behaviorismus' (behavior - Verhalten) übernimmt von den Funktionalisten das Interesse an Fragen der Organismus - Umwelt - Anpassung, lehnt dabei das Studium der Bewußtseinsinhalte kategorisch ab und hält beobachtbares Verhalten für das alleinige Ziel psychologischer Forschung und ausschließlichen Gegenstand der Psychologie. Die Behavioristen verstanden Psychologie als objektive Naturwissenschaft und meinten alles Subjektive daraus verbannen zu müssen.

In seinem Buch 'Behaviorism' beschreibt JOHN B. WATSON (1878 - 1958), einer der Anführer der behavioristischen Bewegung, seine Position „... bei seinen ersten Anstrengungen Gegenstand und Methode zu präzisieren begann der Behaviorist das Problem der Psychologie neu zu formulieren und dabei alle mittelalterlichen Vorstellungen über Bord zu werfen. Er strich aus seinem wissenschaftlichen Vokabular alle subjektiven Termini wie Empfindung, Wahrnehmung, Vorstellung, Wunsch, Absicht und sogar Denken und Gefühl, soweit diese Begriffe subjektiv definiert waren ...“ (Watson 1997, S.8).

Für die Forschungen der Behavioristen waren drei Bestimmungsgrößen wichtig der 'Reiz', die 'Reaktion' und die 'Assoziation'. Sie waren der Meinung, daß weder Unbewußtes, noch Geist, sondern ganz einfache „programmierte“ Reiz-Reaktions-Ketten in unserem Gehirn für unser Wahrnehmungserlebnis verantwortlich sind. So versuchten sie menschliches Verhalten ausschließlich mithilfe von 'S-R-Schemata' (*stimulus - Reiz, response - Reaktion*) zu beschreiben und erklären. Sie vermuteten ursprünglich, daß jegliches Verhalten in der anatomisch-physiologischen Ausstattung des Organismus wurzelt. Eine derartig extreme Position war auf die Dauer nicht haltbar. Die Begriffe wurden vor dem Hintergrund des S-R-Schemas umfassender interpretiert, so daß sich die 'Neobehavioristen' (≈ 1930 - 1950) im Bereich des Lernens mit den Bedingungen des Aufbaus (Erwerb) von 'Assoziationen' beschäftigten. Bekannt wurde dieser Forschungszweig unter der Bezeichnung der 'klassischen' und 'instrumentellen Konditionierung' (z.B. Pawlow, Thorndike, Skinner)(Abb. 46). Denken interpretierte man als die wiederholte Anwendung des Versuchs- und Irrtumsprinzips auf vorhandenen S-R-Schemata und reduzierte es damit auf eine reproduzierende Tätigkeit, ein mechanisches Abarbeiten „trainierter“ Reiz-Reaktionsverknüpfungen (Abb. 47).

Abb. 46
Ausbildung eines bedingten Reflexes am Beispiel des Speichelreflexes beim Hund. Nachdem einem Hund mehrfach in Verbindung mit etwas Eßbarem ein Glockenton angeboten wurde, löst am Ende des Lernvorgangs allein ein neutraler Reiz (Glockenton ohne Eßbares) die Reaktion des Speichelflusses aus.

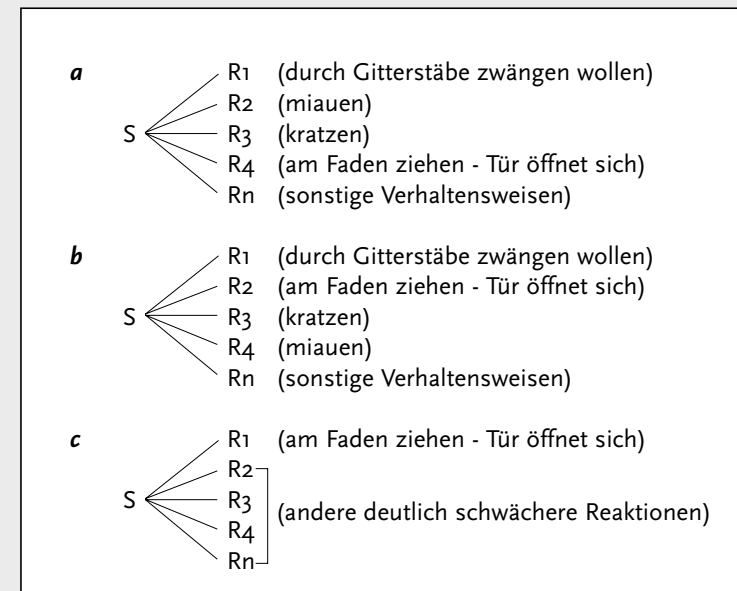
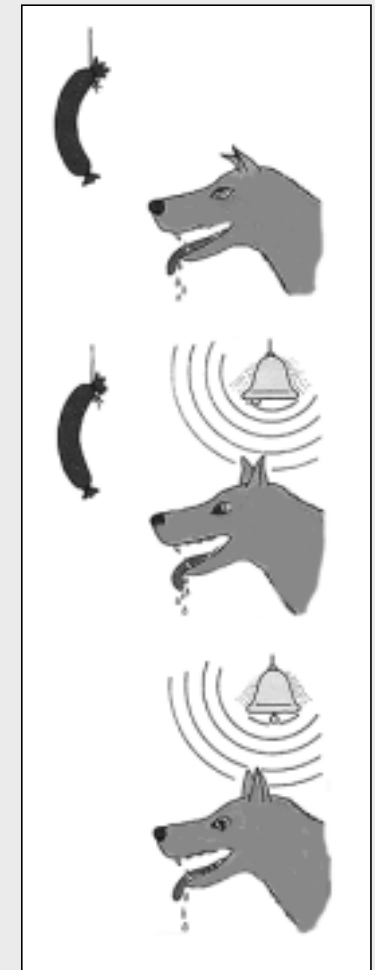


Abb. 47
Thorndike machte 1898 Versuche mit Katzen, die in einen Käfig eingesperrt waren und deren Verhalten beobachtet wurde, beim Versuch, an ein außerhalb des Käfigs stehendes Schälchen Milch zu gelangen. Bei mehrmaligem Versuchen (b und c) änderte sich durch erfolgreiches Türöffnen (mittels des Ziehens am Faden) die anfängliche Reaktionshierarchie (a).

Bei verschiedenen Problemstellungen z.B. dem 'Neun-Punkte-Problem' (Abb. 48) oder Katonas 'Streichholzproblem' (1940) (Abb. 49) - Umlegen einer bestimmten Anzahl von Streichhölzern, um vorgegebene Formen herzustellen - wurde unmittelbar deutlich, daß Problemlösen keineswegs nur aus dem Reproduzieren vorhandener Reiz-Reaktionsmuster besteht, sondern zusätzlich Einsichten in die allgemeine Struktur von Streichholzproblemen mit sich bringt.

Neben solchen Beobachtungen richtete sich die zunehmende Unzufriedenheit mit der behavioristischen Position vornehmlich auf das mechanistische, passive Menschenbild, welches dieser Sichtweise zugrunde liegt. Der Mensch wird als reagierendes Wesen aufgefaßt, sein Verhalten ist durch Reiz-Reaktions-Schemata festgelegt und für spontanes, selbstbestimmtes und intentionales Verhalten bleibt kein Raum.

Abb. 48
'Neunpunkteproblem' - es ist der Versuch zu unternehmen, mit vier geraden Linien, ohne dabei Abzusetzen alle neun Punkte zu verbinden.

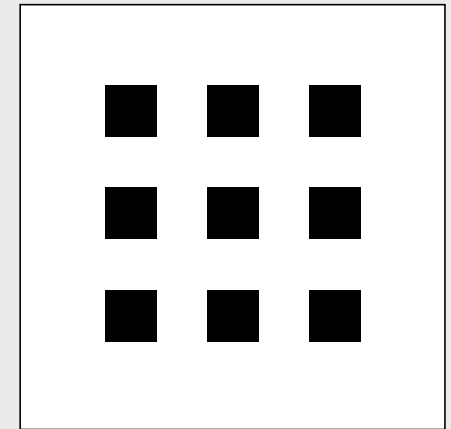
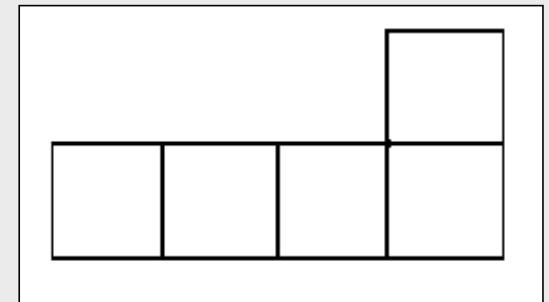


Abb. 49
'Streichholzproblem' - durch Umlegen von drei Streichhölzern, sind aus den fünf Quadraten vier zu machen.



So etablierte sich parallel zur Entwicklung des Behaviorismus eine Gegenbewegung, die 'Gestaltpsychologie'. Als Begründer der gestaltpsychologischen Bewegung gilt CHRISTIAN VON EHRENFELS (1859 - 1932). 1890 veröffentlichte er seine Schrift 'Über Gestaltqualitäten'. Darin stellte er fest, daß in der Wahrnehmung ein Moment wirksam ist, das von direkten sensorischen Empfindungen unabhängig ist, die sogenannte 'Gestaltqualität' (Abb. 50, 51, 52, 53). Eine Melodie z.B. besteht aus einer Vielzahl von Tönen; die Wirkung der Melodie entsteht aber erst aus dem Zusammenklang einzelner Töne. Durch die isolierte Betrachtung einzelner Töne ist sie nicht zu erklären, sondern sie ergibt sich durch eine bestimmte Abfolge der Einzeltöne. Andererseits läßt sich die Melodie unter Beibehaltung der Tonfolge auch dann noch problemlos erkennen, wenn sie einen halben Ton höher oder tiefer gespielt wird. Auf v. Ehrenfels geht die von Köhler, Koffka, Wertheimer und Katz weiterentwickelte Hauptthese dieser Theorie zurück, daß *das Ganze mehr als nur die Summe seiner Teile oder der Relationen zwischen seinen Teilen sei*. Es ist eine *Gestalt* (gleichsam eine Figur, Form, ein Muster), ein „Ganzes“, dessen Eigenschaften weder auf die es ausmachenden Elemente reduziert, noch auf der Elementarebene untersucht werden können.

Abb. 50
Bei mehrdeutigen 'Kippfiguren' sieht man entweder die eine oder die andere Figur, d.h. den Becher oder die einander zugewandten Gesichtskonturen. Unser Bewußtsein entscheidet über unsere Wahrnehmung!

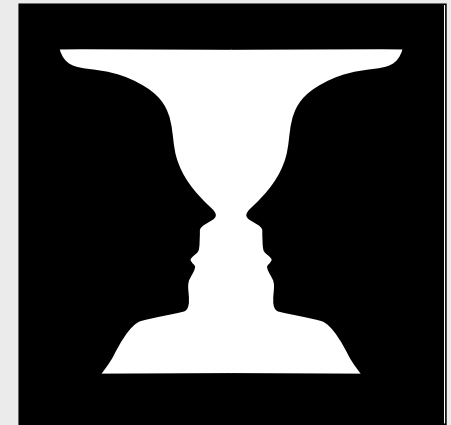


Abb. 51
Müller-Lyersche-Täuschung - die vertikale Linie zwischen den „einwärts“ gerichteten „Pfeilspitzen“ erscheint länger, als die identische Strecke im Bild rechts.

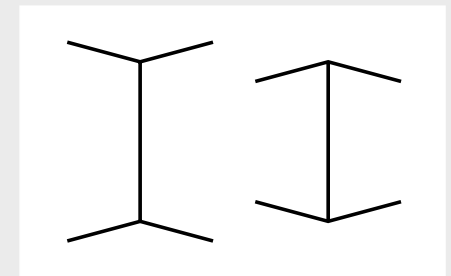


Abb. 52
Wahrnehmung ist mehr als bloßes registrieren!
Die markierten Strecken besitzen identische Länge.

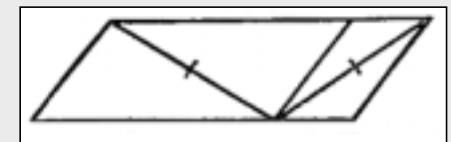
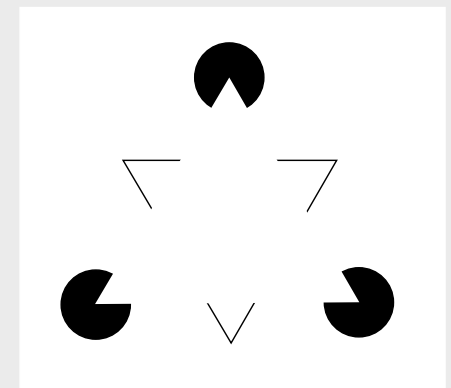


Abb. 53
Scheinkonturen - scheinbar wahrgenommen werden Begrenzungslinien eines „weißen“ Dreiecks, die objektiv überhaupt nicht vorhanden sind. An unserer Wahrnehmung sind somit mehr als nur physiologische Vorgänge objektiven Registrierens beteiligt!



Die Gestaltpsychologie wandte sich entschieden gegen die zergliedernde, „atomistische“ Elementpsychologie, die davon ausging, daß der Organismus als ein Verband kleinster Elemente, nämlich der Zellen anzusehen ist; hatte man Einsicht in das Funktionieren der einzelnen Zellen (Materie und wirkende Kräfte), so ergab sich das Verständnis für die Arbeit des Gesamtorganismus durch Summation der Einzelteile (und deren Aktivitäten).

Das Wirken der Gestaltpsychologen konzentrierte sich auf das Aufzeigen eines Strebens des Gehirns nach der Wahrnehmung „guter Gestalten“. MAX WERTHEIMER (1925), WOLFGANG KÖHLER (1929 ‘*Gestalt Psychologie*’, New York), KURT KOFFKA (1935), DAVID KATZ (1925, 1944), WOLFGANG METZGER (1936 ‘*Gesetze des Sehens*’, Frankfurt a. M. vgl. 1975) etc. formulierten dabei basierend auf ihren Untersuchungen sogenannte ‘*Gesetze der Wahrnehmungsorganisation*’, die Wahrnehmungsergebnisse unter bestimmten Reizkonfigurationen beschreiben. Beispielsweise entwickelten sie das ‘*Gesetz der Prägnanz*’ - (Abb. 54) (bzw. der „guten Gestalt“). Es besagt, daß jede Reizkonfiguration so gesehen wird, daß sie eine möglichst einfache Struktur (prägnante Form) ergibt (z.B. Kreis, Quadrat, Dreieck).

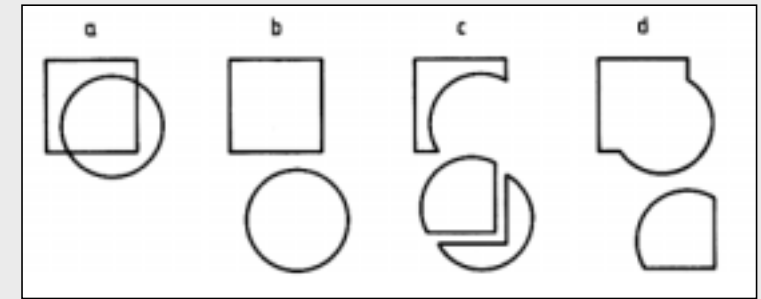


Abb. 54

Drei Möglichkeiten (b,c,d) gibt es, die in a dargestellten überlappenden Figuren zu sehen. Aus der Beobachtung, daß unsere Wahrnehmung dazu tendiert möglichst „einfache“ Formen zu erkennen, folgerten die ‘Gestaltpsychologen’ das ‘Gesetz der Prägnanz’ (auch das ‘Gesetz der guten Gestalt’ genannt).

Weitere Festlegungen beschreiben das *'Gesetz der Ähnlichkeiten'* - Abb. 55 (ähnliche Elemente werden in komplexen Konfigurationen zusammengefügt, z.B. der Farbe, Form, Geschwindigkeit, das *'Gesetz der Nähe'* - Abb. 56 (räumlich sich nahestehende Reizelemente werden zu einer zusammengehörigen Gestalt organisiert, z.B. ähnliche Tonhöhe, benachbarte Reihen von Punkten, Linien), oder das *'Gesetz des gemeinsamen Schicksals'* - Abb. 57 (Reizelemente mit einem gemeinsamen Verlauf werden zu einer Einheit zusammengefaßt, z.B. ähnliche Bewegungsrichtungen, Transformationen, Expansion, Kontraktion) (vgl. Guski 1989, Kreidler 1980).

Gestaltorientierte Forscher haben in bezug auf Ästhetik Licht auf die wahrnehmungsorganisierenden Faktoren des Betrachtererlebnisses geworfen, auf das, was der Betrachter sieht und hört. Ihr wesentlicher Beitrag bestand aus dem Entwirren formaler Aspekte des Wahrnehmens (z.B. der Organisation von Tönen, Punkten, Strichen, Farben, Formen), ohne dabei inhaltliche Bedeutungen auszuklammern. Sie vertraten die Auffassung, daß es sich bei der Wahrnehmung von Ausdruck und emotionalen Bedeutungen, wie z.B. die Wahrnehmung der Farbe, der Linie oder des Tones als solche, um einen ebenso direkten und unvermittelten Integralbestandteil des Wahrnehmungsprozesses handelt.

Die Gestaltpsychologie vertrat im Gegensatz zur behavioristischen Vorstellung ein Menschenbild des aktiven, geistig produktiven Individuums. Der Interessenschwerpunkt wechselt dabei von den Strukturen des Bewußtseins zum Prozeß des Wahrnehmens, Denkens und Problemlösens, von der elementaristischen Betrachtungsweise (*'Reiz'*, *'Reaktion'*, *'Assoziation'*) zur ganzheitlichen Sicht (Gestalt). Doch, sind emotionelle Bedeutungen tatsächlich objektive tertiäre Eigenschaften des Wahrnehmungsreizes? Gibt es einen definierten Isomorphismus (Gleichgestalt) zwischen den dynamischen Strukturen äußerlicher Reize und den Vorgängen im visuellen Cortex?

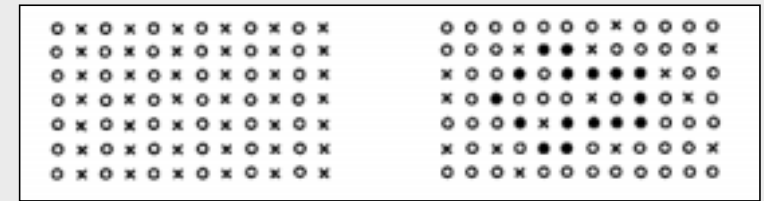


Abb. 55
Die Gruppierung nach Ähnlichkeit ergab das *'Gesetz der Ähnlichkeiten'*.

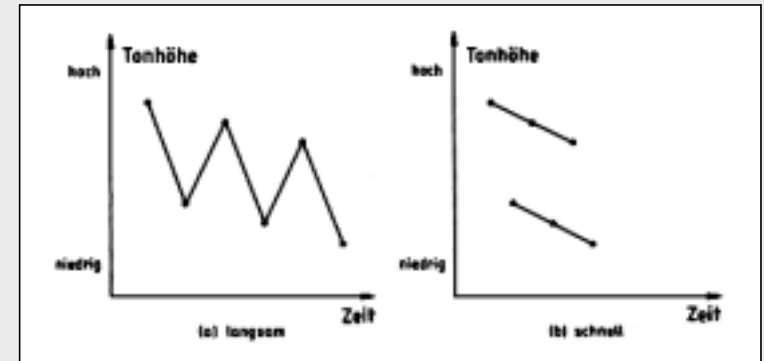


Abb. 56
Das *'Gesetz der Nähe'* - bei schnellem Tempo werden zwei in sich homogene Tonfolgen gehört.

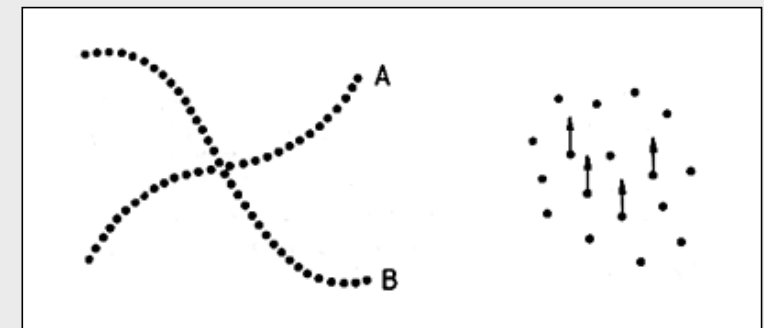


Abb. 57
'Gesetz des gemeinsamen Schicksals' - gleiche Bewegungsrichtungen von Bildelementen werden wahrnehmungsmäßig zusammengefaßt.

Zwischen 1910 und 1950 entstand ein heftiges Ringen zwischen Gestaltpsychologen und Behavioristen um prinzipielle Fragen menschlicher Wahrnehmung und Bewußtseinsbildung und deren Untersuchungsmethoden.

Für die Behavioristen war Wahrnehmung ausschließlich durch Reiz-Reaktions-Schemata erklärbar. Verhaltensbildung, Problemlösestrategien, Denkvorgänge kurz alle kognitiven Leistungen erfolgten durch Änderungen in der Reaktionshierarchie eines Menschen aufgrund seines Versuchs- und Irrtumsverhaltens. Sofern sich die Behavioristen dabei überhaupt mit Denken und Problemlösen beschäftigt haben, handelt es sich ausschließlich um reproduktive Formen, der Mensch wird als passiv reagierendes Wesen betrachtet.

Demgegenüber setzen die Gestaltpsychologen die Vorstellung des aktiven, geistig produktiven Menschen, „mangelhafte“ Wahrnehmungseindrücke vervollständigt das Gehirn zu einer ‚Ganzheit‘ (z.B. wird eine Menge von Punkten nicht willkürlich registriert, sondern in „guten Gestalten“ organisiert). Problem der Gestaltpsychologie war neben der unpräzisen Terminologie („gute“ und „defekte Gestalt“, „Gesetz des gemeinsamen Schicksals“, „Ähnlichkeit“, „Nähe“, „Prägnanz“ etc.) die Tatsache, daß sie die festgestellten Phänomene der Wahrnehmung lediglich beschreiben, nicht jedoch erklären konnte. Erklärungen, wie und warum Wahrnehmung so und nicht anders organisiert wird, konnten Gestaltpsychologen nicht geben. Genauso wenig waren prüfbare Vorhersagen über die zu erwartende Wahrnehmungsorganisation möglich, schon gar nicht, wenn es zu einem Konflikt zweier Gestaltgesetze kam (z.B. wie erfolgt eine zuverlässige Messung der Gesetze? Welches Gesetz überwiegt bei gleichzeitiger Wirkung bzw. bei Konflikt zweier Gesetze?).

Diese Unsicherheiten wahrnehmungspsychologischer Theorien führte in allen Fachdisziplinen zur Entwicklung einer unüberschaubaren Vielzahl neuer Theorien und Vorstellungsmodelle. Die zeitgenössische Diskussion im Bereich der Psychologie, z.B. um die psychologische Wirkung von Farbe (bei Bestrahlung mit farbigen Lichtern - 'Chromotherapie'), die Erkenntnis der 'Experimentellen Psychologie' (z.B. Wilhelm Wundts strukturalistische Erforschung der Bewusstseinsinhalte), die naturwissenschaftlich-mechanistische Vorstellung der Freud'schen Psychoanalyse oder des Behaviorismus, die gestaltpsychologische Einsicht in die wahrnehmungsorganisierenden Vorgänge beim Menschen, schien auf gesetzmäßige Zusammenhänge zwischen der realen Außenwelt und unserem inneren Erleben hinzudeuten. Der unablässige Drang diesen Gesetzen des menschlichen Wahrnehmungserlebnisses auf die Spur zu kommen kennzeichnete die Bestrebungen verschiedenster Fachdisziplinen. Erneut wurde die von Chevreul schon in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts geäußerte Vorstellung von Farbe als einer Universalsprache, in Verbindung mit Le Blancs Idee der Existenz farbgrammatikalischer Strukturen aufgegriffen. Durch die verstärkte Einbindung psychischer und geistiger Phänomene in die Farbtheorie zeigten in zunehmendem Maß Künstler und Maler Interesse an aktuellen Farblehren. So wurden im Bereich der Farbtheorie (der Entwicklung von Farbsystemen und Farbharmoniegesetzen), die eher rudimentären Farbenordnungen des 19. Jahrhunderts nuancierter und umfassender als je zuvor ausgearbeitet.

1905 veröffentlichte der amerikanische Maler ALBERT HENRY MUNSELL (1858 - 1918) sein erstes Handbuch 'A Colour Notation'. Munsells Farbsystem spiegelt dessen ganzheitliche Anschauung wider, die Einheit von empirisch Erfahrenem und analytisch Erdachtem (von Natur und Geist), geht aus einer seiner Originalzeichnungen deutlich hervor (Abb. 58). So stellt er dann auch im Gegensatz zu allen bisherigen physikalischen Farbtheorien, die auf der Annahme dreier Primärfarben beruhen, seinen aus fünf Grundfarben erstellten zehnteiligen Farbkreis vor (Yellow, Yellow-Red, Red, Red-Purple, Purple, Purple-Blue, Blue, Blue-Green, Green, Green-Yellow). Seine Zehner- bzw. Fünfterteilung entsprang vermutlich eher seiner geistigen und intuitiven Überzeugung, als physikalischer Wissenschaftlichkeit (Abb. 59, 60).

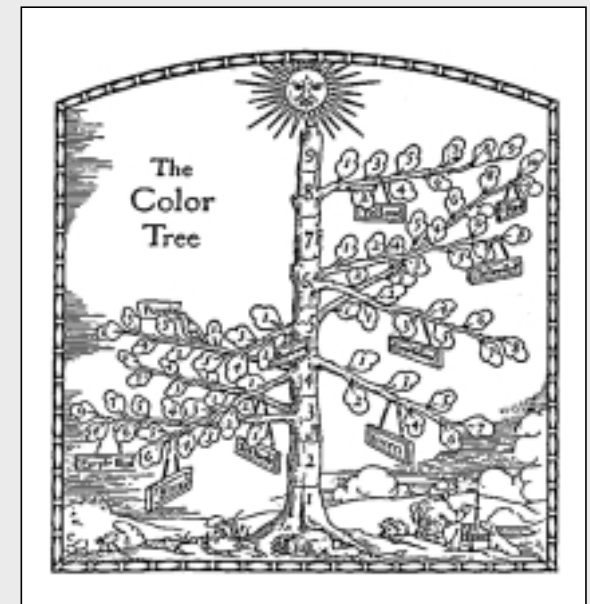


Abb. 58
Albert Henry Munsells Originalzeichnung zur Erläuterung seines 'Farbsystems' (1905).

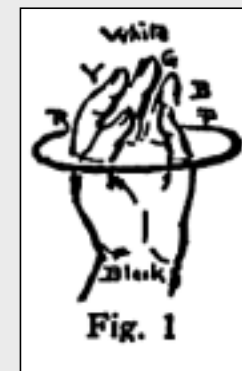


Abb. 59
Organische Analogien zur Erklärung der Fünfterteilung als Basis seines Farbkreises - die 'Fünffingerregel' ...

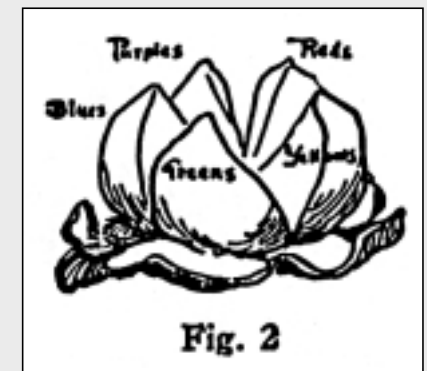


Abb. 60
... oder die Teilung einer Frucht.

Die Anordnung der Farbtöne ist der dreidimensionalen, kugelförmigen Darstellung Runges entlehnt. Die vertikale Mittelachse stellt in neun Stufen unterteilt die Helligkeit (value), von unten Schwarz (=0) bis oben Weiß (=10) dar (Abb. 61).

Am Umfang des Farbraums sind kreisförmig Munsells zehn Ausgangsfarbtöne (hue), angeordnet (Abb. 62), wobei Komplementärfarben sich entsprechend des „Kontrastdiagramms“ seines engen Vertrauten Ogden Rood gegenüberstehen.

Als dritte Dimension unterteilt Munsell vertikal die Farbtöne nach ihrer Reinheit (chroma) - heute auch oftmals als Buntgrad, Sättigung oder Intensität bezeichnet. Sie nimmt von innen dem mittleren Grau, nach außen (zum Umfang hin) der höchsten Reinheit des jeweiligen Farbtönen in gleichabständigen Stufen zu. Munsell verließ sich bei der Auswahl und Anordnung seiner Farbnuancen weniger auf physikalische oder physiologische Gesetze, sondern vollkommen auf seine visuell empfindungsmäßige Beurteilung der Gleichabständigkeit.

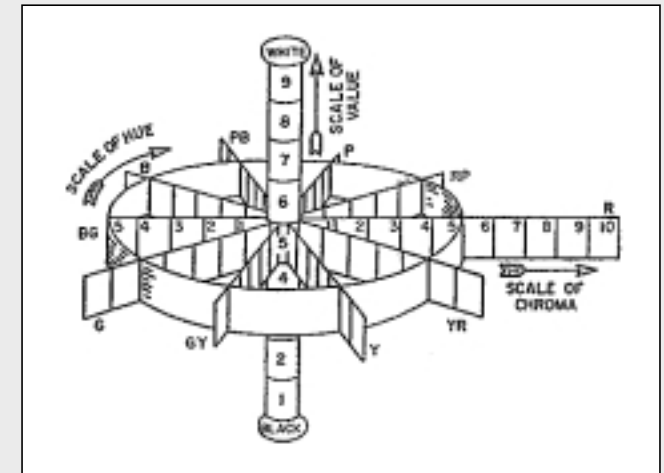


Abb. 61

Prinzipschema des Munsellschen Farbsystems:

- 'scale of value' - die vertikale Helligkeitsachse (0 -10)
- 'Scale of hue' - entlang des Umfangs ändern sich die Bunttöne (10 Bunttöne - Y,GY,G,BG,B,PB,P,RP,R,YR)
- 'scale of chroma' - von Innen (Unbuntreihe) nach Außen (Vollbuntton) nimmt die 'Buntheit' (Sättigung, Intensität) eines Bunttons zu

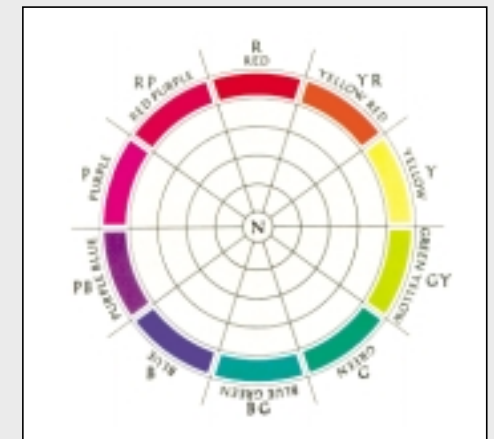


Abb. 62

Im Farbkreis von Munsell (1921) werden aus zehn Ausgangsfarben durch deren zwischenstufige Mischung 20 und dann 40 Buntarten abgeleitet.

Dabei stellte sich in tausenden handcolorierter Farbausmischungen mit Pigmentfarben heraus, daß jeder einzelne Farbton seine höchste Reinheit (Intensität, Sättigung, Buntgrad) bei einer unterschiedlichen Graustufe erreicht. „Yellow“ beispielsweise wirkt schon bei geringem Grauanteil getrübt und befindet sich so in seiner reinsten Form auf einer hohen Graustufe (Nr. 8), wogegen „Blue“ oder „Purple“ ihre höchste Reinheit erst auf einer niedrigeren Graustufe (Nr. 4) erreichen (Abb. 64). Die Berücksichtigung der Eigenhelligkeit und des Sättigungsverhalten der Pigmentfarbtöne ergibt eine Verzerrung der Rungeschen Farbkugel und einen etwas „deformierten“ kugelförmigen Farbraum.

Munsells Vorstellungen zur Farbharmonie konzentrieren sich in der Aussage, daß Farbharmonie eine Form der Farbordnung sei. Er organisiert Farbharmonien in sogenannte Pfade („vertical“, „lateral“, „inward path“ etc.) (Abb. 65), d.h. Farbreihen, deren zugehörige Farbtöne sich aufgrund der Beibehaltung mindestens eines Parameters, der Helligkeit, des Farbtons oder der Reinheit bilden lassen und so zwangsläufig in systematischen Beziehungen zueinander stehen. Ebenso definiert er eine Farbreihe als „harmonisch“, bei der sich alle drei Parameter linear kontinuierlich ändern (Abb. 66).

Grundsätzlich sind für Munsell so wenig Farbtöne als möglich zu verwenden, sollten mehrere Farbtöne eingesetzt werden, sind eng benachbarte oder Gegenfarben auszuwählen. Dabei sind hohe Helligkeiten mit drei bis vier Anteilen tiefer Helligkeiten auszubalancieren. Starke Reinheiten rät Munsell zu vermeiden, sie können nur mit dem mehrfachen Anteil schwacher Reinheiten ausgeglichen werden. Munsell führte Farbharmonien auf die Ordnungsgesetze musikalischer Harmonien zurück „... musical harmony explains itself in dear language. It is illustrated by fixed and definite sound intervals, whose measured relations form the basis of musical composition. The musical analogy gives us the clue, that a measured and orderly relations underlies the idea of harmony ...“ (Munsell 1946, S.36).

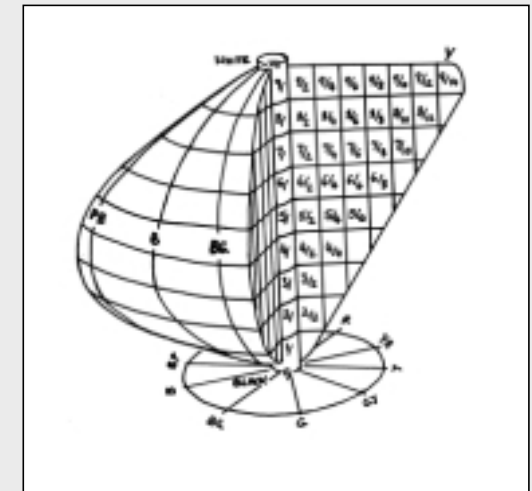


Abb. 64 Durch die Verwendung des Kriteriums 'Helligkeit' zur systematischen Ordnung der Farbnuancen, ergibt sich im Munsellschen Farbsystem ein „verschobener“ Farbkörper.

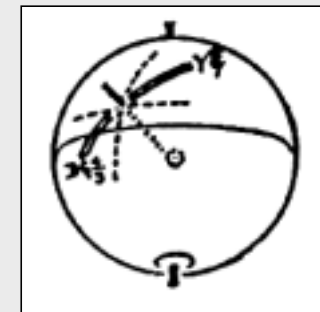


Abb. 65 Bildung harmonischer Farbreihen durch Befolgung systematischer Ordnungsbeziehungen, 'the vertical path'

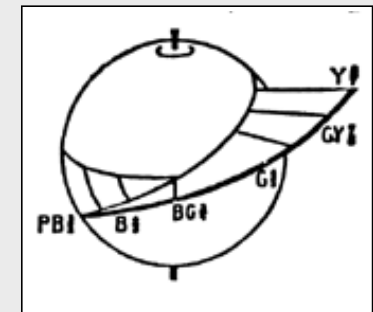


Abb. 66 ... oder durch Bildung linear kontinuierlicher Farbreihen.

Die 1905 erfolgte Begegnung mit Munsell gab dem deutschen Chemiker WILHELM OSTWALD (1853 - 1932) den entscheidenden Anstoß, sich die grundlegende systematische Erforschung der Gesetze der Farbe zum Ziel zu setzen. Ostwald kritisierte am Munsell'schen Farbsystem die mangelnde Wissenschaftlichkeit (z.B. seiner empfindungsmäßigen Auswahl und Anordnung der Farbnuancen). Er war bestrebt diese, im Grunde allen empirischen Systemen der Vergangenheit anhaftenden, Unzulänglichkeiten durch die Rückführung auf elementare naturwissenschaftliche Erkenntnisse der Mathematik, Physik, Physiologie und Psychologie auszumerzen. Die Vorstellung beherrschte ihn, daß innere psychische Vorgänge z.B. des Erlebens von Farbe, nach streng kausalen Gesetzmäßigkeiten mit der äußeren realen Objektwelt zusammenhängen und so wissenschaftlich begründbar sind.

Angesichts der seit ≈ 1890 existierenden geisteswissenschaftlichen Bewegungen z.B. Diltheys '*Historismus*', Drieschs '*Vitalismus*' oder Edmund Husserls (1859 - 1938) '*Phänomenologie*' (z.B. 1900, 1901, '*Logische Untersuchungen*'), der sich speziell vehement gegen die Vorstellungen des '*Psychologismus*' von Jakob Fries aussprach (seelische Vorgänge erfolgten nach streng kausalen Gesetzen nach Art der Naturwissenschaften) und erklärte, daß Logik überhaupt nichts mit den psychischen Akten des Denkens und Urteilens zu tun hat (infolgedessen weder empirisch noch psychologisch zu begründen ist), mutet Ostwalds Unternehmen reichlich rationalistisch an.

Nachdem er 1904 in seinem Buch *'Malerbriefe'* seine Erfahrungen über Farbmittel und Maltechniken beschrieb, veröffentlichte er 1916 die *'Farbfibel'*, in der er die Gesetzmäßigkeiten der Farbe nach mathematischen Prinzipien vereinigt sah. Ostwald organisierte den Farbraum in enger Anlehnung an Runges *'Farbenkugel'*, übernahm die dreidimensionale Darstellung und abstrahierte die Kugel zu einem Doppelkegel (Abb. 67). Ausgangsbasis für diese Form des Farbraums war die physikalische Erkenntnis Maxwells, daß sich jede beliebige Körperfarbe durch *'additive'* Mischung aus Schwarz, Weiß und einer Vollfarbe ($S+W+V = 1$) erzeugen läßt (vgl. *'Farbkreismischung'*). Die vertikale Mittelachse stellt nicht wie bei bisherigen Farbsystemen die Helligkeitsstufen dar, sondern die prozentualen unbunten Anteile von Schwarz bzw. Weiß am entsprechenden Farbton. Die Eigenhelligkeiten der Farbtöne bleiben so unberücksichtigt.

Sein System baut vollständig auf „Schwarz-“ bzw. „Weißgleichen Mischungen“ der Farbtöne auf (Abb. 68). Dabei kommen Farbtonverschiebungen zustande. Um trotzdem die Gleichabständigkeit zwischen einzelnen Farbnuancen innerhalb eines Farbtons zu gewährleisten, zieht Ostwald die logarithmische Funktion des *'Weber-Fechnerschen Gesetzes'* heran (demgemäß die Wahrnehmung von gleichmäßigen Reizabständen eine logarithmische Ab- bzw. Zunahme des Schwarz-, Weiß- und Bunttonanteils erfordert) (Abb. 69). Die nach dargestellter Methode erzeugten Farbnuancen eines bestimmten Farbtons sind in „farbtongleichen Dreiecken“ zusammengefaßt.

Abb. 67
Die mathematische Betrachtungsweise von Wilhelm Ostwald ermöglicht die Darstellung des Farbkörpers in Form eines 'Doppelkegels' - nicht die 'Helligkeit' einer Farbnuance (wie bei z.B. Munsell), sondern deren Weiß- bzw. Schwarzanteil ist ausschlaggebendes Ordnungskriterium.

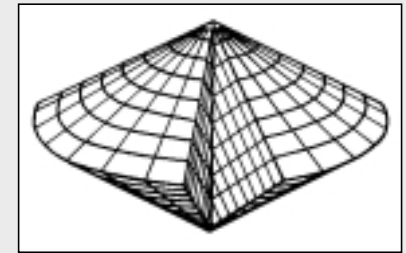


Abb. 68
Grundschemata des Ostwaldschen Farbsystems (Schnitt durch den 'Doppelkegel'). Das farbtongleiche Dreieck aus Vollfarbe, Weiß und Schwarz nach ihren jeweiligen Anteilen.

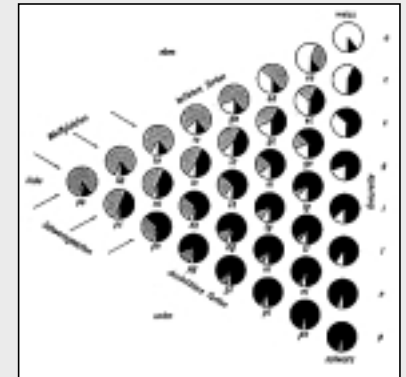
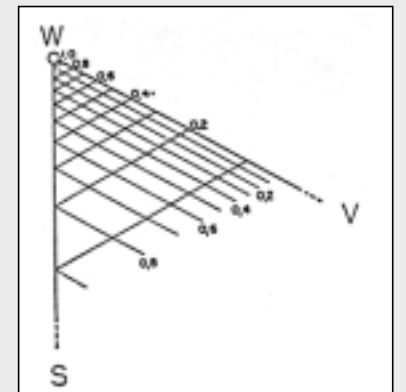


Abb. 69
Wilhelm Ostwalds logarithmische Abstufungen im farbtongleichen Dreieck.



Ursprünglich ging Ostwald bei der Erstellung seines Farbkreises angelehnt an Herings physiologische Erkenntnisse zur 'Gegenfarbentheorie' und dem Vorhandensein zweier antagonistischer Kontrastreizpaare Rot-Grün, Blau-Gelb, von vier „Urfarben“ (Rot, Seegrün, Blau, Gelb) aus. Er differenzierte dies zu acht „Grundfarben“: Gelb, „Kress“ (Orange), Rot, „Veil“ (Violett), Blau, „Eisblau“, „Seegrün“, „Laubgrün“. Aus den acht Grundfarben entstand durch dreifache Abstufung der jeweiligen Farbtöne zu ihren Nachbarfarbtönen hin (z.B. 1. Rot, 2. Rot, 3. Rot) ein 24-teiliger Farbkreis (Abb. 70).

1923 erschien Ostwalds Buch 'Die Harmonie der Farben'. Er erweitert darin die mathematische Konzeption seines Farbsystems um die wissenschaftliche Definierbarkeit von Harmonien. Als harmonisch gelten danach solche Farben, deren Eigenschaften in bestimmten einfachen Beziehungen stehen. Dies ist für zwei oder mehrere Farbnuancen innerhalb eines „farbtongleichen Dreiecks“ (Abb. 71) genauso gegeben, wie für die „wertgleichen Kreise“, bei denen unter Beibehaltung des Schwarz- und Weißanteils (Unbuntverhältnis) Variationen des Farbtons ermöglicht wurden (Abb. 72). Innerhalb eines „farbtongleichen Dreiecks“ bestehen Beziehungen zwischen den Farbnuancen nicht nur durch identische Schwarz- bzw. Weißanteile, sondern auch durch die Kombination beider Größen. So sind die parallel zur Unbuntachse (Schwarz-Weiß) verlaufenden Geraden gekennzeichnet durch gleiche Unbuntmengen ($w+s$) bzw. zu ihrem reziproken Wert, der Buntmenge.

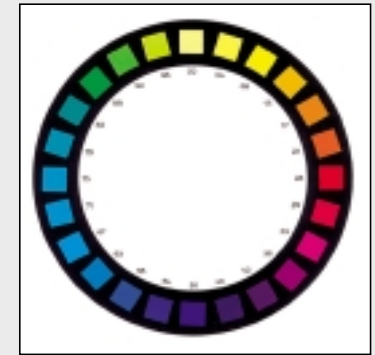


Abb. 70
Der Farbkreis von Ostwald (1921) - die Kennzeichnung der 24 Buntarten weist darauf hin, daß eine Untergliederung von 100 Buntarten vorgesehen war.

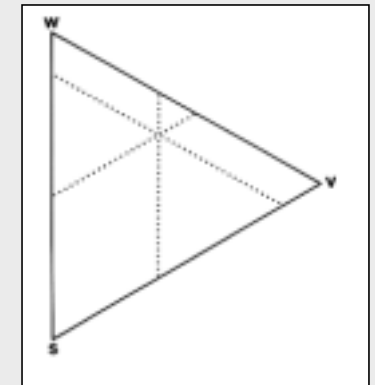


Abb.71
Bildung harmonischer Farbreihen nach Ostwalds 'farbtongleichem Dreieck' ...

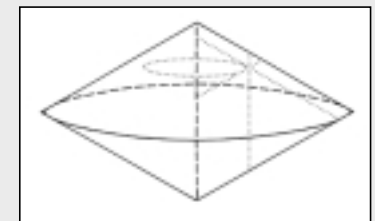


Abb. 72
... oder 'wertgleicher Kreise'.

Die Kombination dieser Harmonieprinzipien (mindestens zwei der drei Parameter Farbton, Schwarzanteil, Weißanteil konstant zu halten) gewährleistete die Konstruktion komplexester „zusammengesetzter Wohlklänge“ und galt als Garantie für „harmonische Zusammenstellungen“ von Farbnuancen (Abb. 73). Im Gegensatz zum Munsell'schen 'empfindungsmetrischen' System unterscheidet sich Wilhelm Ostwalds 'reizmetrisches' System ganz fundamental, allein schon hinsichtlich der konsequenten Befolgung der naturwissenschaftlichen Doktrin. So stellte Ostwald allgemeingültige Gesetzmäßigkeiten über individuelle Bedürfnisse.

Verstießen Kunstwerke in seinen Augen gegen die von ihm entdeckten „Gesetze der Farbharmonie“, so zögerte er nicht, sie zu korrigieren. Beispielsweise veranlaßte ihn die Feststellung, daß bestimmte japanische Holzschnitte nicht seinen Maßstäben einer harmonischen Farbgebung entsprachen, zur Ausarbeitung „vervollkommneter“ Versionen, die nach Meinung von „Kennern“, so versicherte er seinen Lesern, „japanischer“ als die Originale waren (Gage 1993, S.247). Dieser anmaßende Umgang mit vielbewunderten Kunstwerken im Namen der Wissenschaft brachte Ostwald einer eher zweifelhaften Ruf in der Kunstwelt seiner Zeit ein, insbesondere auch in der von einer verwirrenden Vielfalt ästhetischer Standpunkte geprägten Atmosphäre des Bauhauses in den zwanziger Jahren.

Die Ablehnung, auf die Ostwald am 'Bauhaus' zumindest bis 1927 stieß, lag v.a. an seiner objektivistischen Anschauung der Farbe und deren Reduzierung auf rein mathematisch bestimmbare Gesetzmäßigkeiten. Diesen, im Hinblick auf die historische Entwicklung und die Erkenntnisse aus der zeitgenössischen Psychologie anachronistisch anmutenden Bestrebungen Ostwalds, stand die 'subjektivistische' Haltung einer künstlerischen Avantgarde z.B. ADOLF HÖLZEL (1863 - 1934), WASSILY KANDINSKY (1866 - 1944), PAUL KLEE (1879 - 1940), OSKAR SCHLEMMER (1888 - 1943) gegenüber.

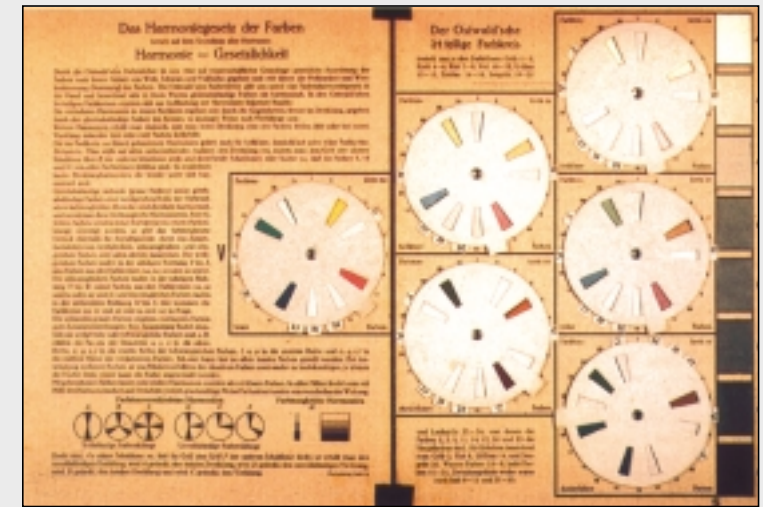


Abb. 73
Farbharmoniesucher C, in Anwendung der Farbenlehre nach Ostwald (zusammengestellt von Franz Illgner, Berlin 1925).

Auch sie waren bestrebt, Gesetzmäßigkeiten der Farbe, insbesondere ihrer psychischen Wirkung zu erkennen. Die herkömmliche, ausschließlich auf mathematischen Prinzipien basierende Position lehnten sie jedoch ab und versuchten, diese mit der zeitgemäßen psychologischen Schwerpunktverlagerung in Einklang zu bringen. Ihre Erklärungsversuche waren dabei gekennzeichnet durch eine philosophisch - geistige Ausrichtung.

Besonders deutlich lassen sich diese Entwicklungen am Schaffen Wassily Kandinskys veranschaulichen. Aus der expressionistischen Malerei, der Kandinsky sich als Mitbegründer der Künstlergruppe *'Der Blaue Reiter'* verbunden sah, ging ab etwa 1910 die *'Abstrakte Kunst'* hervor. Die Expressionisten verfolgten die Absicht subjektive Reaktionen auf die Wirklichkeit darzustellen, Emotionen und seelische Zustände sichtbar zu machen. Thema, Farbgebung, Linienführung, Komposition und Malweise hatten sich dabei diesem Ziel unterzuordnen. In Abwandlung des expressionistischen Gedankens gingen die abstrakten Künstler davon aus, daß das, was den Betrachter tatsächlich anspricht, nicht die Wiedergabe eines erkennbaren Gegenstandes auf der Leinwand ist, sondern die Form und Farbgebung, die Texturen und die Linienführung an sich, also die bildnerischen Elemente. Bedeutungen, Ausdrücke, physiologische und psychologische Wirkungen etc. schien so den Stilmitteln anzuhaften, als Kräfte und Energien, die - so vermutete man - einer metaphysischen Gesetzmäßigkeit des Weltganzen entspringen.

Die starke Parallelität zu romantischem Gedankengut in Verbindung mit physiologischen und psychologischen Betrachtungen der Farbe, weckte ganz besonderes Interesse an Goethes Farbenlehre. Kandinskys Zugang zu Goethe erfolgte zunächst durch den Theosophen Rudolf Steiner. Seine okkulten und spiritualistischen Theorien waren stark von Steiner beeinflusst. Die Ziele, auf die er hinarbeitete waren zweifellos spiritueller Natur, aber die systematische Einordnung dieser *'Spiritualität'* war in hohem Maß durch die neueren Entwicklungen im Bereich der Psychologie geprägt. Neben den Untersuchungen der Farbtherapie, der *"enormen Kräfte"* und Energien, die durch

Farben auf unseren Körper wirken und Erkenntnissen aus der Physiologie, u.a. Herings 'Gegenfarbentheorie' (Rot-Grün, Blau-Gelb, Schwarz-Weiß) beschäftigte sich Kandinsky v.a. mit der von Goethe bereits beschriebenen polaren Wirkung von Farbe.

Wie intensiv dieses Thema die Künstler beschäftigte, zeigt ein Brief, den FRANZ MARC (1880 - 1916) 1910 an August Macke (1887 - 1914) schrieb, beides spätere Mitglieder der expressionistischen Künstlergruppe 'Der Blaue Reiter'.

*„Blau ist das männliche Prinzip, herb und geistig.
Gelb das weibliche Prinzip, sanft, heiter und sinnlich.
Rot die Materie, brutal und schwer und stets die Farbe, die von den anderen beiden bekämpft und überwunden werden muß!
Mischst Du z.B. das ernste, geistige Blau mit Rot, dann steigerst Du das Blau bis zur unerträglichen Trauer, und das versöhnende Gelb, die Komplementärfarbe zu Violett, wird unerlässlich.
(Das Weib als Trösterin, nicht als Liebende!)
Mischst Du Rot und Gelb zu Orange, so gibst Du dem passiven und weiblichen Gelb eine 'megärenhafte', sinnliche Gewalt, daß das kühle, geistige Blau wiederum unerlässlich wird, der Mann, und zwar stellt sich das Blau sofort und automatisch neben Orange, die Farben lieben sich.
Blau und Orange, ein durchaus festlicher Klang.
Mischst Du nun aber Blau und Gelb zu Grün, so weckst Du Rot, die Materie, die 'Erde', zum Leben, aber hier fühle ich als Maler immer einen Unterschied: Mit Grün bringst Du das ewig materielle, brutale Rot nie ganz zur Ruhe, wie bei den vorigen Farbklangen. Stelle Dir nur z.B. kunstgewerbliche Gegenstände vor, Grün und Rot! Dem Grün müssen stets noch einmal Blau (der Himmel) und Gelb (die Sonne) zu Hilfe kommen, um die Materie zum Schweigen zu bringen.
Und dann noch etwas ... Blau und Gelb sind wiederum nicht gleichweit von Rot entfernt. Ich werde trotz aller Spektralanalysen den Malerglauben nicht los, daß Gelb (das Weib!) der Erde Rot näher steht, als Blau, das männliche Prinzip“
(Macke 1964 S.28 - 30).*

Marc's Ausführungen erinnern stark an Runges allegorischen Farbgebrauch. Doch ganz gleich auf welche Quellen er sich dabei bezogen haben mag, seine Vorstellungen waren ganz und gar zeitgemäß und fanden in der Fachliteratur auf dem Gebiet der experimentellen Psychologie z.B. 1911 bei Stefanescu-Goanga in 'Experimentelle Untersuchungen zur Gefühlsbetonung der Farben' Erwähnung.

1912 veröffentlichte Kandinsky seine programmatische Schrift 'Über das Geistige in der Kunst' (Abb. 74). Darin gab er seinen Vorstellungen z.B. über die polare Wirkung der Farbe und deren systematische Ordnung Ausdruck. Kandinskys Farbverständnis war im Wesentlichen dynamischer Natur. Seine Anschauungen über die geistige und emotionale Kraft der Farbe spiegeln sich in einem rotierenden Kreise „ähnlich einer Schlange, die in ihren Schwanz beißt“ wieder (Abb. 75). Weiß und Schwarz „die beiden großen Gelegenheiten der Stille, Geburt und Tod“, liegen außerhalb. Die Farben ergeben paarweise heiße und kalte Kombinationen, mit beispielsweise Gelb als „typischer Erdfarbe“, die mit der „Himmelsfarbe“ Blau kontrastiert. Das „morbide“ Violett ist der Partner des „kraftvollen“ Orange, während das „determinierte“ Rot zum „selbstzufriedenen“ Grün paßt. Die römischen Zahlen kennzeichnen die Paare der Gegensätze, auf die er ausführlicher in tabellarischer Form eingeht (Abb. 76). Kandinskys eklektizistisches Vorgehen zeigt sich



Abb. 74
Titelblatt des von Wassily Kandinsky 1912 veröffentlichten Buches 'Über das Geistige in der Kunst'.



Abb. 75
Wassily Kandinsky gab er in seinem Farbenkreis von 1912 seinen Vorstellungen von der geistigen und emotionalen Kraft der Farbe Ausdruck. Er stellt dabei die Gegensätze der Farben als Ring zwischen zwei Polen, zwischen Geburt und Tod dar.

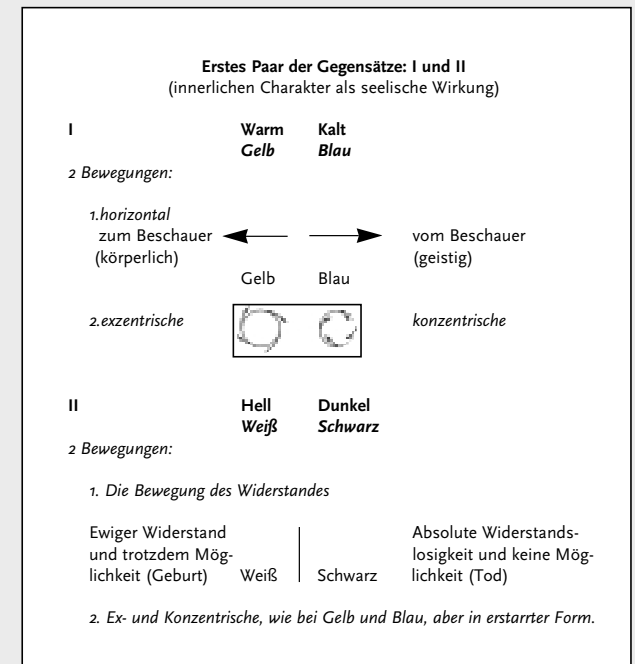


Abb. 76
Kandinskys Vorstellungen zu den Polaritäten der Farben Gelb und Blau (I) und Weiß und Schwarz (II).

deutlich an seinem Farbkreis. Einerseits nimmt er aus Herings Schema der Gegenfarben die antagonistischen Kontrastreizpaare Grün-Rot, Blau-Gelb, Schwarz-Weiß als gegenüberliegend an, andererseits versucht er Goethes, aus jeweils drei Primär- und Sekundärfarben bestehenden, sechsteiligen Farbkreis zu übernehmen (in dem sich, im Gegensatz zu Herings Schema, Blau und Orange, Gelb und Violett als komplementär gegenüberstehen). Ausdrücklich betont Kandinsky jedoch, daß seine Schlußfolgerungen nicht auf irgendeiner 'positiven' Wissenschaft beruhen, sondern auf „*empirisch-seelischer Empfindung*“.

Der Zug zur ganzheitlichen Betrachtung und ursächlichen Rückführung weltlicher Ereignisse auf einheitliche spirituelle Gesetzmäßigkeiten umfaßte konsequenterweise neben den Bildenden Künsten und ihren Elementen, genauso die übrigen künstlerischen Bereiche. Zunächst rückte in Verbindung mit dem u.a. in der Psychologie untersuchten Phänomenen der Synästesie (speziell des 'Farbenhörens'), die Musik in den Vordergrund des Interesses. 1914 berichtet Kandinsky von Erlebnissen aus seiner Kindheit, über den ersten Malkasten schrieb er „... es schien mir manchmal, daß der Pinsel, der mit unbeugsamen Willen Stücke von diesem lebenden Farbenwesen riß, bei diesem Reißen einen musikalischen Klang hervorrief. Ich hörte manchmal ein Zischen der sich mischenden Farben ... “ (Gage 1993, S. 209). Die Verbindung zwischen Musik und Malerei, den sinnlichen Wahrnehmungen des Auges und des Ohres bis hin zum 'Farbfühlen', erlangte zunehmend an Bedeutung. In 'Über das Geistige in der Kunst' verband Kandinsky den Farbton mit dem Timbre (Klangcharakter) eines Instruments, die Helligkeit mit der Tonstufe (hoher und tiefer Tonlage) und Sättigung mit dem Klangvolumen. „*Musikalisch dargestellt ist helles Blau einer Flöte ähnlich, das dunkle dem Cello, immer tiefer gehend, den wunderbaren Klängen der Baßgeige; in tiefer feierlicher Form ist der Klang des Blau dem der tiefen Orgel vergleichbar*“ (Kandinsky 1965).

So war im 1912 erschienenen Almanach 'Der Blaue Reiter' auch der Komponist Arnold Schönberg vertreten, der sich von den traditionellen Regeln der Komposition lossagte und überwiegend mit Dissonanzen und atonalen Musikstücken beschäftigte. Die enge Freundschaft mit Schönberg blieb für Kandinskys Malerei und seine Anschauungen über Farben nicht ohne Folgen (Abb. 77). 1912 äußerte er eine Ostwald völlig entgegengesetzte Harmonievorstellung „... aus der Tatsache, daß wir zu einer Zeit leben, die voll von Fragen, Ahnungen, Deutungen ist und deswegen voll von Widersprüchen ... , können wir leicht die Folge ziehen, daß gerade unserer Zeit ein Harmonisieren auf dem Grunde der einzelnen Farbe am wenigsten passend ist. Vielleicht neidisch, mit trauriger Sympathie können wir die Mozartschen Werke empfangen. Sie sind uns eine willkommene Pause im Brausen unseres inneren Lebens, ein Trostbild und eine Hoffnung, aber wir hören sie doch wie Klänge aus anderer, vergangener, im Grunde uns fremder Zeit. Kampf der Töne, das verlorene Gleichgewicht, fallende 'Prinzipien', unerwartete Trommelschläge, große Fragen, zerschlagenen Ketten und Bänder, die mehrere zu einem machen, Gegensätze und Widersprüche - das ist unsere Harmonie“ (Kandinsky 1965, S.108).

Die Auseinandersetzung mit Farbe - Ton - Analogien erfaßte nach und nach die gesamte künstlerische Avantgarde. 1915 wurde in New York Alexander Skrjabin's Symphonie 'Prometheus' uraufgeführt, in der sich auf eine mehrschichtige gazeartige Leinwand projizierte Farbigkeiten einer

Abb. 77
Wassily Kandinsky, 'Improvisation 31' ('Seegefecht') 1913; Kandinsky beschrieb seine 'Improvisation' als „unbewußte Expressionen eines inneren Impulses“. Hier sind zwei Segelschiffe im Kampf zu erkennen, doch das Bild enthält vor allem Kandinskys Vorstellung eines Kampfes. Er benützte die farbschallende Gelbtöne, laute und ruhelose Rot- und Orangetöne -, um Gefechtslärm auszudrücken, und isolierte Grün- und Blautöne, um das Zerbersten der Harmonie zu zeigen.

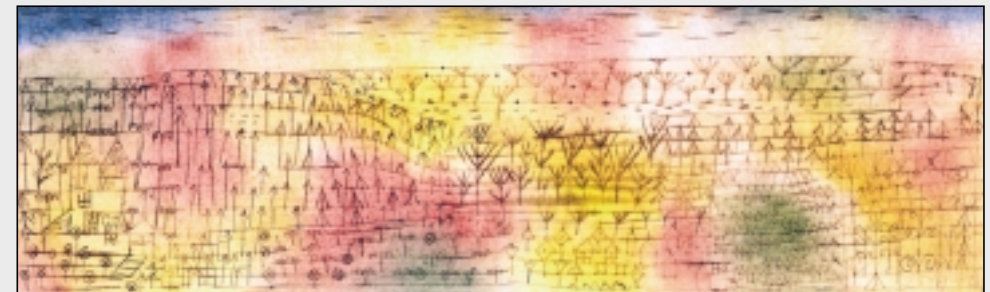
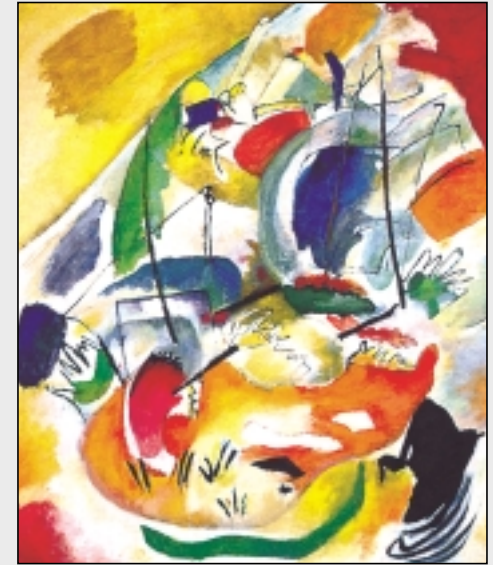


Abb. 78
Paul Klee, 'Junger Wald', 1925; Klee nahm häufig Musiktheorie in seine Bilder auf und verwandte eine expressive Farbgebung und klare lineare Formen, um eine harmonische Synthese von Farbe und Linie zu erzeugen. Die zarten Farbflächen wirken wie Stimmen, die von verschiedenen Instrumenten eines Orchesters gespielt werden und eine wunderbare Klangfülle hervorbringen. Klees frische Töne in Rosa, Gelb, Grün und Blau deuten auch Wachstum und Erneuerung an.

„Lichtorgel“ mit den orchestralen Klängen verbunden. Etwa zur selben Zeit entstand in Amerika eine Gruppe von Malern u.a. Morgan Russell, Stanton MacDonald-Wright, die sich 'Synchromisten' nannten. Ihr Anliegen war ähnlich wie bei ihren europäischen Kollegen die Suche nach gemeinsamen Strukturen und elementaren Gestaltungsrichtlinien von Musik (z.B. Bachsche Fuge, Generalbaß) und Malerei. Dieses Bestreben eine Synthese aller Künste herzustellen, trugen Künstler wie Wassily Kandinsky, Johannes Itten, Oskar Schlemmer, Lászlò Moholy-Nagy, Josef Albers, Paul Klee etc. mit in die reformpädagogischen Bildungsprogramme der 1919 in Weimar gegründeten Kunst- und Gestaltungshochschule 'Bauhaus' (vgl. Abb. 78, 79).

Die 1917 gegründete Gruppe 'De Stijl' trat radikal für eine vollständige Abstraktion der Kunst ein. Die extreme Reduzierung der gestalterischen Ausdrucksmittel z.B. die Beschränkung auf horizontale und vertikale Linien, die systematische Anordnung und Ausgewogenheit geometrischer Formen, die ausschließliche Zweidimensionalität (ohne Tiefen- und Schattenwirkung), die drastische Beschränkung der Farbigkeit auf wenige Grundtöne, verfolgte das Ziel, die den Stilmitteln anhaftenden inneren geistigen Werte konzentriert zum Ausdruck zu bringen. Ostwalds 1916 erschienene Farbtheorie sorgte und den Künstlern des 'Stijl' PIET MONDRIAN (1872 - 1944), GERRIT RIETVELD (1888 - 1964), GEORGES VANTONGERLOO (1886 - 1965) für eine ideologische Diskussion nach den elementaren Primärfarben. Ostwalds System propagierte die vier Urfarben



Abb. 79
Oskar Schlemmer, 'Triadisches Ballett', 1926; die Kostüme des 'triadischen Balletts' in der Revue 'Wieder Metropol' im Berliner Metropol Theater spielten mit Verbindungen von Formen, Farben, Klängen etc.



Abb. 80
Gerrit Rietveld
'Sessel rot-blau' (um 1923)

Gelb, Rot, Blau und Grün; Rietveld entschied sich für drei Primärfarben Gelb, Rot, Blau (Abb. 80), Mondrian entschloß sich nach anfänglicher Unsicherheit, ob nun neben Rot und Blau, Gelb oder Grün als dritte Primärfarbe zu wählen sei wie Rietveld für Gelb (Abb. 81). Vantongerloo wiederum ging, angelehnt an seine Beobachtungen des Regenbogens, von sieben Spektralfarben aus, dem „absoluten Spektrum“ (Abb. 82). Zu seiner ungewöhnlichen Theorie rechtfertigte er sich 1920 in seinem Manifest „... ich verstehe nichts von Philosophie und habe keine Ahnung von Naturwissenschaft, aber ich weiß, daß Kunst das Produkt von zwei Prozessen ist, einem philosophischen, nämlich der Spekulation und einem wissenschaftlichen, nämlich dem Empirismus“ (Gage 1993, S.259).

Entgegen dieser Überzeugung setzte sich schließlich doch Ostwalds Theorie innerhalb der holländischen ‘Stijl’-Gruppe durch. Auf wesentlich größere Abneigung stießen Ostwalds im Werkbund hoch geschätzte Theorien zur Farbe bei den Künstlern um ADOLF HÖLZEL (1863 - 1934) z.B. dem sogenannten ‘Hölzel-Kreis’ oder der ‘Üecht-Gruppe’. 1919 veranstaltete Ostwald im Rahmen des Werkbundkongresses in Stuttgart die ‘Deutschen Farbtagungen’. Der Stuttgarter Maler und Pädagoge Adolf Hölzel, einer der ersten ungegenständlichen Maler in Deutschland vertrat bei seinem dort gehaltenen Vortrag die Meinung, daß die letzte Instanz zur Beurteilung von Harmonien das Auge sei und Kunst und Wissenschaft in der Erforschung der Farbe niemals gleichwertig zusammenwirken können. In einem Aufsatz, in dem er ein Resümee der Kontroverse zog, meint Hölzel, daß die durch die Tätigkeit des Auges modifizierte Unbeständigkeit der Farbvaleurs in verschiedenen Situationen einer der Gründe dafür sei, daß die Kunst von Kindern und primitiven Völkern häufig soviel origineller und harmonischer wirke, als die errechneten Harmonien der Wissenschaftler. Wie ernsthaft diese Auseinandersetzung geführt wurde, beweist die Tatsache, daß eine Gruppe von Künstlern und Kunsthistorikern um Hölzel nicht davor zurückschreckte, bei dieser Gelegenheit einen Appell an die verschiedenen deutschen Erziehungsministerien zu richten, den Schulen die Benutzung Ostwalds System zu untersagen, was in Preußen tatsächlich geschah (Gage 1993, S.259 f). Hölzel selbst vertrat eine eigene gleicherweise wissenschaftliche Forschung und

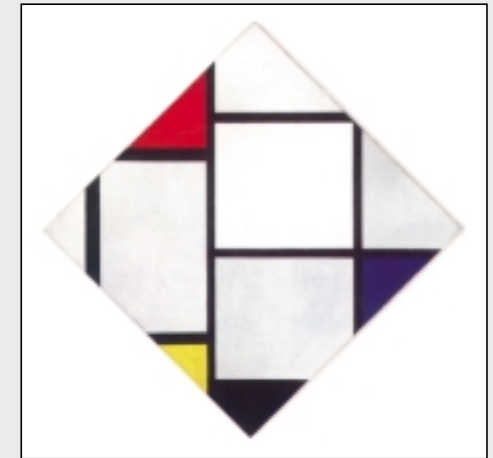


Abb. 81
Piet Mondrian, ‘Raute in Rot, Gelb und Blau’ (1921-1924); „Der Rhythmus von Farb- und Maßverhältnissen bringt das Absolute in der Relativität von Zeit und Raum zur Erscheinung“, äußerte Mondrian in einer Ausgabe der Zeitschrift ‘De Stijl’ 1917.



Abb. 82
georges Vantongerloo, ‘Triptick’ 1921; Vantongerloo zog es bei seinem ‘Triptychon’ vor, sich einer gleichsam Newtonschen Spektralreihe (mit 7 Grundfarben) zu bedienen.

künstlerische Praxis beinhaltende Farbtheorie ganz anderer Art. Im Großen und Ganzen berief er sich dabei auf die farbtheoretischen Forschungen des Mathematikers WILHELM VON BEZOLD (1837 - 1907), Schopenhauers Ausführungen in seinem 1916 erschienenen Werk *‘Über das Sehen und die Farben’* und Goethes Farbenlehre v.a. dessen Grundidee der Polarität der Farbe. Dem komplementären Verhältnis von Farbe - dem Kontrast - kam bei der Schaffung von Harmonie nach Hölzel größte Bedeutung zu. Er unterscheidet dabei sieben Kontrastarten, deren Zusammenwirken erst im Kunstwerk eine Gesamtheit ergeben:

1. „*Farbe an und für sich*“ (qualitativer Kontrast durch Verwendung verschiedener Farbvalenzen)
2. „*Hell - Dunkel*“ (Helligkeitskontrast der Farbvalenzen, im Bunt- wie im Unbuntbereich)
3. „*Kalt - Warm*“ (qualitativer Kontrast Grün-Blau-Violett, Rot-Orange-Gelb etc.)
4. „*Komplementär*“ (Totalitätskontrast Gelb-Violett, Orange-Blau, Rot-Grün)
5. „*Leuchtend - Matt*“ (qualitativer Kontrast der Erscheinung der Farbe)
6. „*Viel - Wenig*“ (quantitativer Flächenkontrast)
7. „*Farbe - Nichtfarbe*“ (Bunt-Unbunt-Kontrast)

Das charakteristische an Hölzels Harmonielehre ist, daß er absolut quantifizierbare, wie auch relative, qualitativ zu beurteilende Größen zu berücksichtigen sucht. Dabei setzt er sich ausgiebig mit der Unbeständigkeit aller Farb-erscheinung auseinander, z.B. bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen, in Abhängigkeit des situativen Umfelds, durch die Subjektivität des physiologischen Sehvorganges, unter Einbeziehung psychologischer Faktoren so daß Hölzel rein mathematische Erklärungsversuche zur Farbtheorie und Farbharmoniebildung grundsätzlich ablehnt. Hölzels subjektivistische Ansichten hätten wahrscheinlich keine großen Auswirkungen auf die weitere Auseinandersetzung mit Farbe au-

ßerhalb seines unmittelbaren Wirkungskreises gehabt, wären nicht eine Reihe seiner Schüler, Lehrer am Bauhaus geworden.

Durch Johannes Itten, Oskar Schlemmer, Paul Klee, flossen seine Vorstellungen über Farbe ins Bauhaus mit ein. JOHANNES ITTEN (1888 - 1967), der 1919 als einer der ersten Lehrkräfte berufen wurde und damit betraut war, einen 'Vorkurs' für alle Studierenden (eine Art 'Vorlehre') zu entwerfen, übernahm Hölzels pädagogisches Prinzip und entwickelte es im Rahmen seiner ab 1921 beginnenden Lehrtätigkeit für 'Material- und Zeichenlehre' weiter zur Grundlage des bildnerischen Elementarunterrichts fortschrittlicher Schulen in aller Welt. Itten war zu seiner Bauhauszeit, wie seine Kollegen Kandinsky, Klee, Schlemmer etc. daran interessiert, die übergeordneten Gesetze der Künste, der Musik wie der Malerei herauszufinden.

U.a. setzte Itten sich ausführlichst mit den Gesetzmäßigkeiten der Musik auseinander. Wahrscheinlich angeregt durch die enge Bekanntschaft mit dem Zwölftonkomponisten Josef Matthias Hauer, der 1918 eine Schrift 'Über die Klangfarbe' veröffentlicht hatte, entwickelte Itten ein eigenes Farbsystem, den 'Farbstern'. In erster Linie basierte sein 'Farbstern' auf Runges Ausführungen zur 'Farbenkugel'. Vermutlich versuchte er auch Hauers Erkenntnisse mit in seine Überlegungen einzubeziehen. Jedenfalls besteht sein 'Farbenstern' aus zwölf Farbtönen, die jeweils in sieben Tonwertstufen (Helligkeit) unterteilt sind (Abb. 83).

Wie Runge ging Itten von den drei Primärfarben Gelb, Rot, Blau aus und den Sekundärfarben Violett, Grün, Orange, die sich im 'Farbenstern' gegenüberstehen. Eine visuell empfindungsmäßige Untergliederung der sechs Grundfarben zu ihren Nachbarfarbtönen hin, erweitert die Farbpalette auf zwölf Farbtöne. Ittens okkulte Vorstellungen brachten dabei die siebenstufige Tonwertskala (Helligkeit) mit der „Ratio“, dem Verstand in Verbindung, während die Klangfarbe (Farbton) seiner Ansicht nach der „Emotion“ Ausdruck verlieh.



Abb. 83
Johannes Itten, 'Der Farbstern' (um 1921)

Itten unterteilte hinsichtlich der Frage nach *Harmonie* das ästhetisch künstlerische Problem in drei Ebenen

- sinnlich - optisch (impressiv)
- psychisch (expressiv)
- intellektuell - symbolisch (konstruktiv)

Unter dem „*sinnlich-optischen*“ (impressiven) Aspekt scheinen Farbwirkungen auf physikalische, chemische und physiologische Eigenschaften zurückzuführen zu sein und beruhen letztlich auf mathematischen Gesetzmäßigkeiten. Seine Bestrebungen richteten sich darauf, den Begriff der Harmonie aus der subjektiven Gefühlslage (Beurteilung auf der Basis „*angenehm*“, „*unangenehm*“) herauszuheben und einer „*objektiven*“ Gesetzmäßigkeit zuzuführen. Dies bringt ihn zu der grundlegenden Definition: „*Harmonie heißt Gleichgewicht, heißt Symmetrie der Kräfte*“ (Itten 1961, S.21).

In Verbindung mit Herings physiologischen Erkenntnissen zur ‘Gegenfarbentheorie’ und Goethes Gedanken zur Totalitätsharmonie - Gleichgewichtszustand, sprich Harmonie, sei dann hergestellt, wenn sich ins Auge fallende Farbigkeiten zu neutralem Grau ergänzen, also Dissimilation und Assimilation der Sehsubstanz gleich groß sind, entwickelte Itten unter strenger Befolgung dieser Maxime sein Harmoniesystem. In seiner „*Farbakkordik*“ stellt er dazu ein geometrisches Hilfsmittel zur Akkordbildung harmonischer Zwei-, Drei-, Vier- und Sechsklänge vor (Abb. 84).

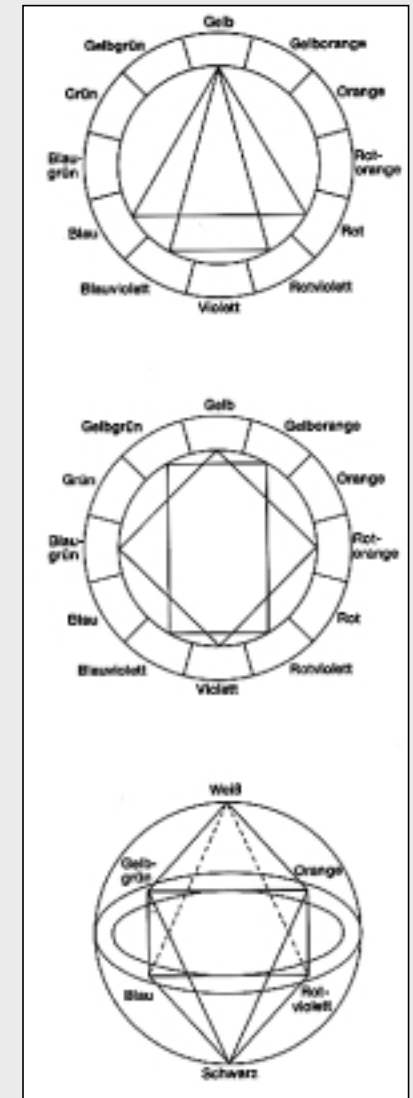


Abb. 84
Ittens ‘Farbakkordik’ zeigt Gesetze für „harmonische“ Farbzusammenstellungen, für Zwei-, Drei-, Vier- und Sechsklänge.

Hinsichtlich des „*psychisch-expressiven*“ Aspekts beziehen sich Ittens Harmonievorstellungen unmittelbar auf Hölzels subjektivistische Anschauungen zu Kontrastwirkungen. Die charakteristische Wirkungsweisen sind auf dieser Ebene zuzätzlich durch qualitative Eigenschaften und deren relatives Zusammenwirken bestimmt. Zu deren exakteren Bestimmung formuliert Itten sieben grundlegende Kontraste

1. „*Farbe-an-sich*“
2. „*Hell-Dunkel*“
3. „*Kalt-Warm*“
4. „*Komplementär*“
5. „*Simultan*“
6. „*Qualitäts*“
7. „*Quantitäts*“

Im Folgenden sind die angeführten Kontraste kurz erläutert.

1. „*Farbe-an-sich*“ - Kontrast

Die Wirkung unterschiedlicher Farbtöne ergibt „*bunte, laute, kraftvolle*“ Unterscheidungen. Durch Trübung oder Aufhellung (z.B. mit Schwarz und Weiß) kann die Ausdrucksstärke dieses Kontrasts gedämpft werden. Gelb, Rot, Blau weisen für Itten in ihrer reinsten Form, den stärksten Farbe-an-sich - Kontrast auf (Abb. 85).

2. „*Hell-Dunkel*“ - Kontrast

Schwarz und Weiß sind in ihren Wirkungen in jeder Hinsicht entgegengesetzt. Zwischen ihnen liegt das Reich der Grautöne, ein sogenanntes „*temperiertes Tonsystem*“. Grau an sich erhält erst durch seine Nachbarfarben Charakter und Leben. „*Durch minimalste Tonwertmodulationen kann eine einheitlich graue Fläche zu geheimnisvollem Leben erweckt werden*“. Diese Möglichkeit ist für Maler und Entwerfer von großer Bedeutung und verlangt von ihnen feinste Sensibilität für Tonwertunterschiede (Abb. 86).

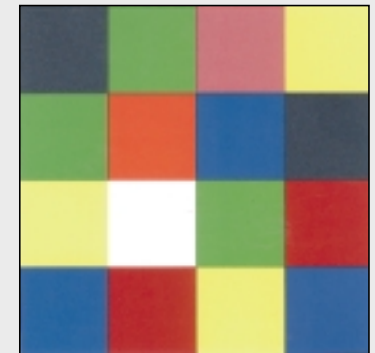


Abb. 85
„Farbe-an-sich-Kontrast“

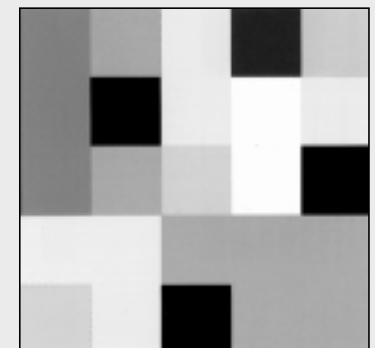


Abb. 86
„Hell-Dunkel-Kontrast“

3. „Kalt-Warm“ - Kontrast

Der „Kalt-Warm“-Kontrast (Violett-Blau-Grün, Gelb-Orange-Rot) ist ein ausdrucksstarkes künstlerisches Stilmittel, das eine „*Atmosphäre von musikalisch klingendem, unwirklichen Charakter*“ erzeugt. Dabei kann er sich gleichzeitig in verschiedenen psychologischen Reaktionen auswirken, z.B. fern - nah, leicht - schwer, luftig - erdig, beruhigend - erregend, passiv - aktiv, feucht - trocken etc. (Abb. 87).

4. „Komplementär“ - Kontrast

Zwei pigmentäre Farben, die zusammengemischt neutrales Grauschwarz ergeben, sind komplementär. Zwei komplementäre Farben „*fördern sich gegenseitig, steigern sich zu höchster Leuchtkraft im Nebeneinander und Vernichten sich in der Mischung zu Grau - wie Feuer und Wasser*“. Komplementäre Farben sind Gelb-Violett, Orange-Blau, Rot-Grün, sie stehen sich in Ittens Farbkreis gegenüber. Der Verwendung komplementärer Farben ergibt ein statisches festes Wirkungsbild. Rotorange und Blaugrün zeigen - nach Itten - die stärkste Kraft des „*Komplementär-Kontrast*“ (Abb. 88, 89).

5. „Simultan“ - Kontrast

Unter „*Simultan*“-Kontrast wird die Erscheinung verstanden, daß unser Auge zu einer gegebenen Farbe gleichzeitig („*simultan*“) deren Komplementärfarbe verlangt. Ist sie nicht vorhanden, so wird sie selbständig erzeugt (z.B. bei 'farbigen Nachbildern', dem 'Sukzessivkontrast'; beim gleichzeitigen Betrachten einer farbigen und einer grauen Fläche dem 'Simultan-Kontrast') (Abb. 90). Welche bedeutende Wirkung von diesem Kontrast ausgeht, zeigen u.a. die Arbeiten Chevreuls.

Abb. 87
„Kalt-Warm-Kontrast“

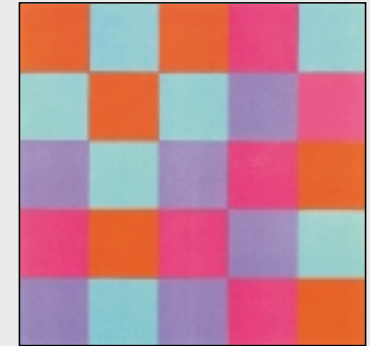


Abb. 88
„Komplementär-Kontrast“

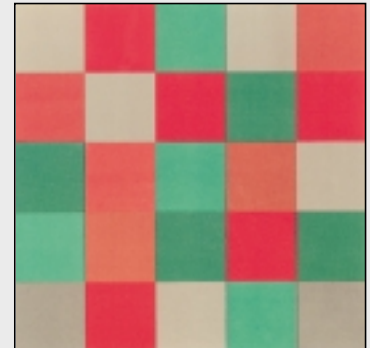


Abb. 89
Komplementärfarben

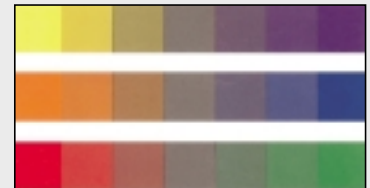
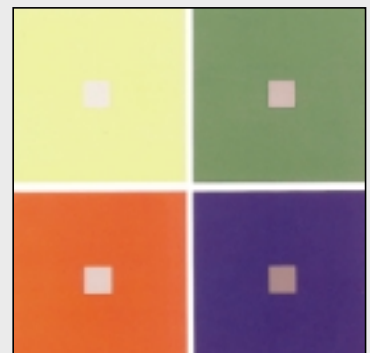


Abb. 90
„Simultan-Kontrast“



6. „Qualitäts“ - Kontrast

Der Begriff der „*Farbqualität*“ meint den Reinheits- oder Sättigungsgrad der Farben. Als „*Qualitäts*“-Kontrast wird der Gegensatz von gesättigten, leuchtenden zu stumpfen, getrübbten Farben bezeichnet. Die Brechung des Sättigungsgrades kann mit Weiß, Schwarz oder einem Farbton z.B. der Komplementärfarbe erfolgen. Stumpfe Farbtöne leben von der Kraft der leuchtenden, sie umgebenden Farben. Das Grau gewinnt, der Farbton verliert an Leuchtkraft (Abb. 91).

7. „Quantitäts“ - Kontrast

Der „*Quantitäts*“-Kontrast bezieht sich auf das Größenverhältnis von Farbflächen. Damit nun keine zweier Farben gegenüber der anderen überwiegt, sondern „*gleichwichtig*“ ist, gibt Itten basierend auf Goethes Ausführungen zu „*Lichtwerten*“ Flächenverhältnisse an, die zu „harmonischem“ Ausgleich führen, bei *Gelb* : *Orange* : *Rot* : *Violett* : *Blau* : *Grün* verhalten sich die empfohlenen, Flächenanteile wie 3 : 4 : 9 : 8 : 6 (Abb. 92).

Ittens 'Farblehre' versuchte nicht nur „*objektive*“ Gesetzmäßigkeiten und subjektives Empfinden von Farbe in Einklang zu bringen, sondern stellte u.a. in künstlerischer Hinsicht eine dritte Dimension in den Vordergrund, den von Itten als „*intellektuell-symbolisch*“ (konstruktiv) bezeichneten Aspekt der Farbe.

In seinem 1961 erschienenen Buch 'Kunst der Farbe' schreibt Itten

„Alles konstruktiv Errechnete ist also nicht das entscheidend Führende in der Kunst. Die intuitive Empfindung steht darüber, denn sie führt in das Reich des Irrationalen und Metaphysischen, das durch keine Zahl erfassbar ist ...“ (Itten 1961, S.33).

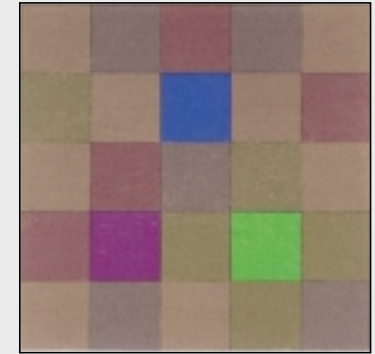


Abb. 91
„Qualitäts-Kontrast“



Abb. 92
„Quantitäts-Kontrast“

Wie seine übrigen expressionistischen bzw. abstrakten Malerkollegen Kandinsky, Klee, Schlemmer, Albers etc. legte auch Itten seinen Schwerpunkt auf die psychisch - geistigen Gehalte der Kunst und deren bildnerischen Elemente. Verinnerlichtes und vergeistigtes Erleben in Farben und Formen darzustellen, war ebenso Ziel seines Strebens. In dieser „intellektuellen“ Dimension, im Reich des „Irrationalen und Metaphysischen“ suchte Itten die Gesetze der Wahrnehmung zu ergründen. Seine „Farbe-Form-Entsprechungen“, die seit etwa 1921 fester Bestandteil seines Unterrichts waren, entsprangen diesen äußerst mystischen Vorstellungen (Abb. 93). Vermutlich sind Ittens Ausführungen das Äquivalent zu Kandinskys spiritualistischen Ideen, die dieser 1912 in ‘Über das Geistige in der Kunst’ formulierte. Kandinsky verband ebenfalls Rot mit dem Quadrat, Blau mit dem Kreis und Gelb mit dem Dreieck.

Diese übersinnlichen Gleichsetzungen entbehrten nach allgemeinem Dafürhalten jeglicher Grundlage und gerieten zunehmend in die Kritik. Itten handelte sich den Ruf eines Mystikers ein und fiel durch seine dogmatische Haltung als „irrationale Persönlichkeit“ und als Gefahr für das Institut in Ungnade.

1923 verließ er das Bauhaus und gründete 1926 in Berlin eine eigene Kunstschule für Maler, Graphiker, Architekten und Photographen. Im Zuge seiner dortigen Tätigkeit formulierte Itten ein bemerkenswertes Phänomen; er verwies auf die „subjektiven Farbklänge“. Entgegen seiner „objektiven“ Definition von Harmonie, stellte er bei seinen Studenten fest, daß auf die Bitte hin, „harmonische Farbakkorde“ zu erstellen, jeweils völlig unterschiedliche Auffassungen von Harmonie sichtbar wurden. Die theoretischen Definitionen zeigten damit im praktischen Gebrauch keine Relevanz. Vielmehr wurde deutlich, daß der Harmoniebegriff individuell verschieden, subjektiv empfunden wurde und keinesfalls allgemeingültiger Natur war. Die exaktere Betrachtung der jeweiligen Schöpfer bestimmter Farbklänge bestätigte Itten eine „merkwürdige Übereinstimmung des farbigen Gesichtsausdruckes mit den entsprechenden Farbakorden ...“. Er kam zu dem Schluß, daß die subjektiven Farbklänge den Persönlichkeitstyp desjenigen widerspiegeln, der sie geschaffen hat.

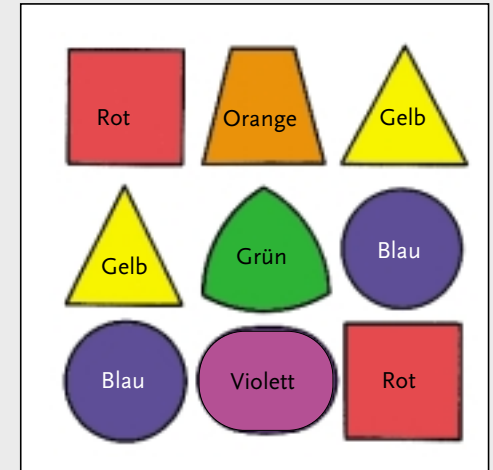


Abb. 93
Ittens 'Farbe-Form-Entsprechungen' erweiterten Kandinskys in 'Über das Geistige in der Kunst' geäußerten Vorstellungen.

In seinem 1961 erschienen Buch 'Kunst der Farbe' beschreibt er dies folgendermaßen.

„Bei meinen Untersuchungen über die subjektiven Farben habe ich gefunden, daß nicht nur die Wahl und Zusammenstellung der Farben, sondern auch die Größe der Flecken und die Art ihrer Richtungen sehr charakteristisch sein können. Es gibt Typen, die alle Flecken vertikal ausrichten, andere betonen die Horizontale oder die Diagonale. Entsprechend sind die Kopfformen schmal und vertikal oder breit und horizontal betont. Die Richtung deutet auf die Art des Denkens und Fühlens. So kann auch die Struktur der Haare von großer Aussage sein. Die Haare können knapp anliegen und straff geordnet sein, oder sie können rhythmisch gewellt oder verwischt und ungeordnet sein. So sind die Farbflecken bei dem einen Typus knapp und hart abgesetzt und bei dem anderen ineinander überlaufend oder verwischt und ungeordnet. Der letztere wird Mühe haben, klar und einfach zu denken. Er wird gefühlvoll und schwärmerisch veranlagt sein.

Wenn wir an die Deutung der subjektiven Farbklänge herantreten wollen, dann sollten die geringsten Eigenheiten und nicht nur die groben allgemeinen Farbcharaktere und Flecken beachtet werden. Für die Beurteilung sind selbstverständlich nicht nur die Farbe der Haare, der Augen und der Haut maßgebend; der wichtigste Maßstab ist die Ausstrahlung ... “.

Itten verweist dabei auf einige Beispiele:

In Abb. 94 „... zeigt eine hellblonde Schülerin ihren subjektiven Farbklang. Solche blauäugigen, gelbblonden Typen mit rosafarbener Haut haben in der Regel sehr reine Farben und oft eine große Zahl deutlich unterschiedener Farbcharaktere. Der 'Farbe-an-sich'-Kontrast gibt bei ihnen den Grundcharakter an. je nach der Vitalität des Menschen sind die Farben blasser oder leuchtender“.

Abb. 95 - so Itten „... zeigt die subjektiven Klänge einer Schülerin mit schwarzen Haaren, dunkler Haut und schwarzbraunen Augen. In den dunklen Tönen rumort und brodelnd die Farbkraft auf. Schwarz hat eine wichtige Funktion im Gesamtklang zu erfüllen, und die reinen Farben werden mit Schwarz gebrochen. Gelb ist in geringen Quantitäten vorhanden, leuchtet aber aus dem dunklen Gesamtton in reiner Kraft. Blaurot ist bis ins Violette gesteigert und kontrastiert mit dunklem, komplementärem Gelbgrün. Der starke, dunkle Farbklang zeigt eine Vielheit unterschiedlicher Farbtöne und deutet auf eine lebendige und intensive Persönlichkeit mit starkem Gefühl“.

In den Farbklängen von Abb. 96 meint Itten, die mongolische Abstammung der Schöpferin entdecken zu können. Auf die Nachfrage hin, bestätigte die Malerin angeblich, griechische und russische Vorfahren zu haben.

Itten ist der Meinung, daß die Ganzheit eines Menschen selten völlig in diesen Akkorden erfaßt wird. Mal wird das Körperliche, mal das Seelische oder Intellektuelle projiziert oder Kombinationen daraus. Die dabei stattfindenden Änderungen führt Itten auf das jeweilige „Temperament“ und die „konstitutionelle Betontheit“ des Menschen zurück.

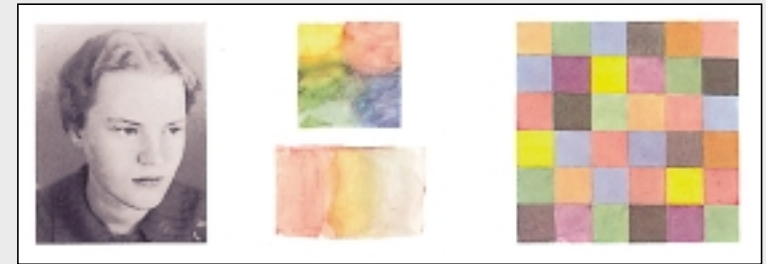


Abb. 94



Abb. 95

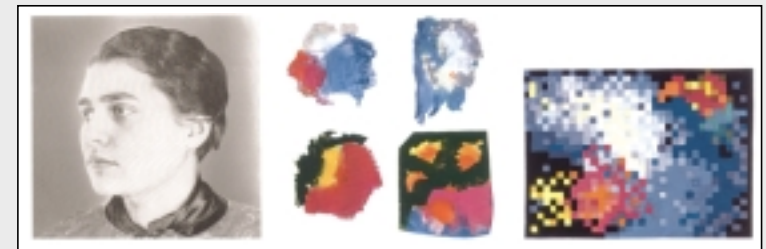


Abb. 96

Abb. 94 - 96

Im Rahmen Ittens Lehrtätigkeit an seiner Berliner Kunstschule durchgeführte Studentenarbeiten über die 'subjektiven Farbklänge'.

Ittens charakterologische Interpretationen waren dabei keineswegs neu. Sie waren getragen durch frühere, wie auch zeitgemäße Theorien im Bereich der Psychologie. Die Versuche beispielsweise aus bestimmten Formen des Gesichts, der Sprechweise, der Körperhaltung oder der Handschrift „objektive“ Aussagen über die Eigenschaften eines betreffenden Menschen abzuleiten, begannen bereits im 18. Jahrhundert. Nach Johann Caspar Lavater (1741 - 1801) sollten die Gesichtszüge ('Physiognomie'), nach Franz Joseph Gall (1758 - 1828) die Kopfform ('Phrenologie'), nach Ludwig Klages (1872 - 1956) die Handschrift ('Graphologie') Rückschlüsse auf den Charakter zulassen (vgl. Baranowsky, Richter 1991, S.291 f.). Und nicht zuletzt versucht auch Freuds Methode der 'Psychoanalyse' einen erklärbaren Zusammenhang zwischen äußeren Ereignissen, inneren Zuständen und daraus resultierenden individuellen Hervorbringungen (Verhalten, Objekte, Kunstwerke etc.) und inneren Zuständen herzustellen. Freuds auf dem Gebiet der 'Traumdeutung' gewonnene Erkenntnisse und seine Ausführungen über die Macht des Unbewußten, hatten dabei prägenden Einfluß auf zahlreiche Arbeiten und Stilrichtungen im Bereich der Kunst, z.B. waren sie u.a. die Grundlage für die Zielsetzungen der sich zur etwa um 1920 formierenden Bewegung des 'Surrealismus' z.B. unter MAX ERNST (1891 - 1976), GIORGIO DE CHIRICO (1888 - 1978), RENÉ MAGRITTE (1898 - 1967), SALVADOR DALI (1904 - 1989).

Im 'Bauhaus' bemühte sich Kandinsky angesichts des Vertrauensentzugs, dem Itten u.a. durch sein 'Farbe-Form-Schema' zum Opfer fiel verständlicherweise, die von ihm veröffentlichten 'Farbe-Form-Entsprechungen' zu rechtfertigen und versuchte mittels einer Umfrage seinem 'Farbe-Form-Schema' eine „wissenschaftliche“ Basis zu verleihen (Abb. 97). So wurden zur Klärung der Frage zu welcher Form, welche Farbe zugehörig ist, tausend Kärtchen an einen Querschnitt der Bauhausgemeinschaft verschickt. Das Ergebnis wurde nachlässigerweise nie veröffentlicht. Vielleicht lag dies an den divergierenden Ansichten, die selbst innerhalb des Bauhauses zwischen den Meistern herrschten. Oskar Schlemmer brachte in einem Brief an seinen Freund Otto Mayer-Amden seine Meinung zum Ausdruck



Abb. 97
Ausgefüllter Fragebogen für die Werkstatt für Wandmalerei am Bauhaus. Der Studierende Alfred Arndt erklärt seine Entscheidung für das gelbe Dreieck unter Hinweis auf dessen Ähnlichkeit mit einer Flamme, die für das rote Quadrat mit dessen kompakter, zugleich aber auch aggressiv abschirmenden Art und die für den blauen Kreis mit dessen starker Geschlossenheit und Nach-Innen-Gekehrtheit.

„... das Ergebnis, dessen Stimmenzahl ich nicht kenne, war: Kreis blau, Quadrat rot, Dreieck gelb. Über das gelbe Dreieck sind sich alle Gelehrten einig. Über das andere nicht. Ich mache jedenfalls unbewußt stets den Kreis rot, das Quadrat blau. Ich weiß nicht genügend über die Erklärungen Kandinskys, nur ungefähr; der Kreis das Kosmische, Einsaugende, Weibliche, Weiche; das Quadrat das Aktive, Männliche. Meine Gegengründe: rote Kreisflächen (oder Kugel) kommt positiv (aktiv) in der Natur vor: die rote Sonne, der rote Apfel (Orange), die Rotweinfläche im Glas. Das Quadrat kommt nicht in der Natur vor, ist ein Abstraktes ... oder auch Metaphysisches, für das Blau die Farbe ist ... Und wenn 'Neutrale', Unvoreingenommene sich für Rot - Kreis und Blau - Quadrat erklären, bleibt mir doch die Frage: warum mache ich den Kreis rot? Muß ich mein Gefühl einer Verstandeserkenntnis opfern? ...“ (Gage 1993, S.262)

Trotz allen Widersprüchlichkeiten setzte sich Kandinskys Assoziationsschema offiziell durch und wurde 1923 in den Katalog der Bauhausausstellung, genauso Kandinskys 1926 veröffentlichtem Bauhausbuch *'Punkt und Linie zu Fläche'* aufgenommen.

Als der marxistische Schweizer Architekt HANNES MEYER (1889 - 1954) den Posten des Bauhausdirektor 1928 von WALTER GROPIUS (1883 - 1969) übernahm, stellte er diese Theorien über Farbe und Form als symptomatisch für die Unseriosität selbst der Dessauer Jahre heraus; für Meyer waren sie weiter nichts als Spielerei, ein weiteres Beispiel einer dem Leben entfremdeten Kunst. In diesem Zug wich die spekulative *'expressionistische Frühphase'* des Bauhauses einer wissenschaftlich *'konstruktivistischen'* Ausrichtung.

Von nun an erhielten Farbtheorien wieder einen wissenschaftlichen, mathematischen Charakter. V.a. die Gruppe *'L'Ésprit Nouveau'* um EDOUARD JEANNERET (1887 - 1965), genannt *Le Corbusier*, war sich der wissenschaftlichen Anwendbarkeit der Farbe und deren konstanten Wirkung auf den Betrachter sicher. Bereits 1921 formulierte Le Corbusier in seinem Artikel *'Purisme'*

„...Die Studien von Rood, von Helmholtz, von Koenings und Brodhun, von Charles Henry haben bewiesen, daß man die Konstanten der Reaktion auf einen bestimmten Farbton kennt. Mehr noch: wenn man die Farben genau bezeichnet hat, spricht man etwa von einem gewissen Rot mit der gleichen Genauigkeit wie vom A einer Stimmgabel. Die Konstanten der Empfindung, welche die Farben auf Anhieb auslösen, erlaubten die Schaffung einer Farbpalette mit definierter und konstanter Wirkung und mit einer Logik der Anwendung, die dem Künstler ein präzises Arbeiten erlaubt ...“ (Rüegg 1997, S.42).

In der Folge holte man 1927 trotz heftigster Proteste seitens Kandinskys, Klees etc. Ostwald ans Bauhaus nach Dessau. Dessen Einfluß wuchs rasch. 1928 wurde Ostwalds Farbsystem mit seinem 24-teiligen Farbkreis, bis zur 1932 erfolgten Schließung des Dessauer Bauhauses Grundlage des Farbunterrichts. Auch im Nachfolgeinstitut unter *Mies van der Rohe* (1886 - 1969) Leitung in Berlin (1932 - 1933) erhielt Farbe einen hohen Stellenwert. Kandinsky behielt seine Professur für *‘Künstlerische Gestaltung’* bis zur endgültigen Schließung des Bauhauses durch die Gestapo bei (vgl. Droste 1990).

Etwa zeitgleich trat 1931 erstmals ein internationales Gremium zur Normierung von Farbwerten zusammen, die CIE ('Commission Internationale de l'Éclairage'). Die dabei festgelegte Normung schuf einen für alle zukünftigen Farbsysteme verbindlichen Farbstandard und ein international gültiges Farbmaßsystem ('Normfarbtafel'). Grundlage des geschaffenen Systems waren die bisherigen Erkenntnisse aus der Physik und Psychophysik (u.a. von Maxwell, v. Helmholtz, Young). Danach schien es möglich, jede beliebige Farbe, als Pigment- oder Lichtfarbe, mit Hilfe von drei Grundfarben zu erzeugen und sie damit exakt, jederzeit reproduzierbar zu definieren. Drei Grundfarben Rot = 700 nm, Grün = 546,1 nm und Blauviolett = 435,8 nm wurden dazu festgelegt. So läßt sich jede Farbe durch ihre Anteile (x, y, z) an den Grundfarben beschreiben ($x+y+z=1$) (Abb. 98).

Beim Normvalenzsystem der CIE werden Körper- und Lichtfarben nicht in einen dreidimensionalen Farbraum eingeordnet, sondern in einem kontinuierlichen, zweidimensionalen Diagramm dargestellt. Die Dimension der Helligkeit wird hierbei außer acht gelassen, sodaß im Diagramm nur Farbton und Sättigung aller Farben enthalten sind. Über komplexe mathematische Berechnungen sind Helligkeiten bestimmbar. Dieses stark mathematisch und physikalisch orientierte System wurde 1976 zugunsten einer empfindungsgemäßen Auslegung (z.B. aufgrund neurophysiologischer Erkenntnisse u.a. von Svaetichin 1952) zum 'CIE LAB-System' umgearbeitet. Das CIE LAB-System bildet einen dreidimensionalen Farbraum mit drei senkrecht aufeinander stehenden Achsen: L^* = Helligkeit, a^* = Grün - Rot, b^* = Blau - Gelb (Abb. 99). Die Farbwerte des älteren 'CIE XYZ' und des neueren CIE LAB-Systems sind mathematisch ineinander umwandelbar.

Die Definition einer Farbvalenz durch Normfarbwerte erlaubt somit in physikalisch oder physiologisch sicherer Hinsicht exakte Angaben. Aussagen über psychologische oder geistige Wirkungen der Farben sind daraus jedoch *nicht* ableitbar.

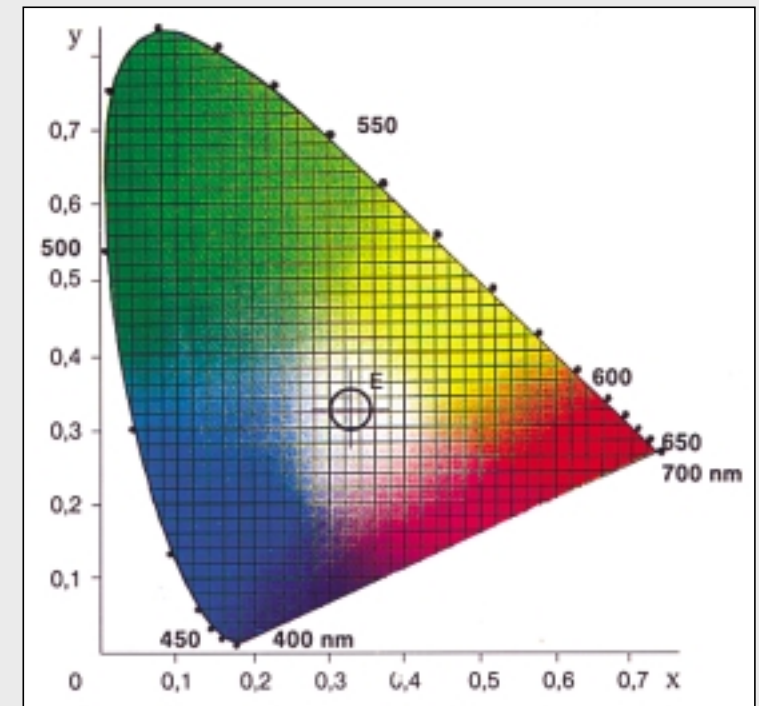


Abb. 98
Normfarbtafel Din 5033 (näherungsweise Darstellung für 2° Normalbeobachter)

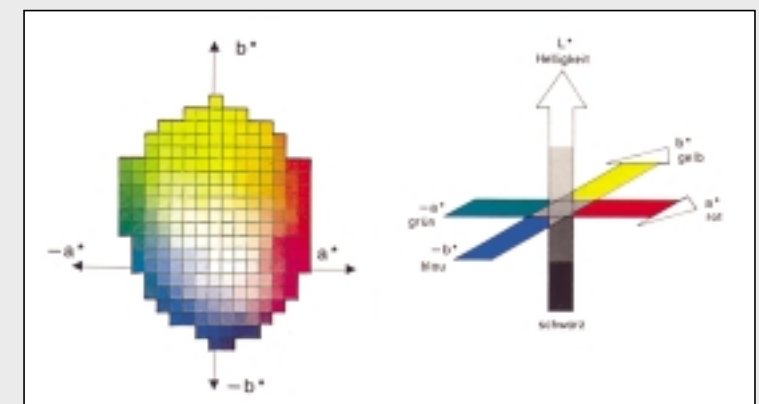


Abb. 99
 $L^*a^*b^*$ -Farbraum CIE 1976 (CIELAB) (DIN 5033 DIN 6174)

Als Gegenbewegung zur wissenschaftlichen Ausrichtung der Farbtheorie entwickelten die Künstler mehr und mehr Interesse am symbolischen, zeichenhaften Aspekt der Farben und Formen. Dieses Interesse wird von abstrakten Künstlern gleichermaßen geteilt, handelt es sich nun um die geometrisch analytische Richtung (z.B. 'De Stijl', 'L'Ésprit Nouveau'), die mehr lyrisch orientierte Richtung (z.B. 'Bauhaus') oder die 'Freie abstrakte Malerei' z.B. WILLI BAUMEISTER (1889 - 1955) (Abb. 100), HANS HARTUNG (1904 - 1989), WOLFGANG SCHULZE 'Wols' (1913 - 1951) (Abb. 101) (vgl. Vogt 1989).

Abb. 100
Willi Baumeister, 'Stehende Figur mit blauer Fläche' 1933; in seinem Spätwerk verbindet Baumeister die Ausdruckskraft von Form und Farbe mit mythischem Gehalt „durch die Hingabe an die in den Zeiten ruhenden und im Kosmos enthaltenen Symbole“.



Abb. 101
Otto Wolfgang Schulze 'Wols', 'Komposition' 1947; das Gemälde 'Komposition' des 34-jährigen Wols kann als Darstellung eines Kopfes mit rotem Barett betrachtet werden. Im türkisfarbenen Farbstreifen zeichnen sich zwei Augen ab, im unteren Teil eine als Mund aufzufassende Ringform. Das Gemälde fordert dazu auf, als seelisches Seismogramm gelesen zu werden, wie es die Surrealisten zwar theoretisch gefordert, aber in dieser Konsequenz nie realisiert haben. Formen und Farben scheinen sich selbst überlassen zu sein und üben doch eine faszinierende Wirkung aus. Was als Kopf erscheinen könnte, ist zugleich eine Art von explosivem Vorgang, der von zierlichen Linien umspielt, von eingravierten Zeichen durchkreuzt wird.

Der Maler Georges Mathieu schreibt über den tiefen Eindruck, den er durch die 1947 in der Pariser Galerie Drouin ausgestellten Arbeiten von Wols empfangen hat: „Vierzig Meisterwerke, jedes zerschmetternder, aufwühlender, blutiger als das andere. Ein Ereignis, ohne Zweifel das wichtigste seit den Werken van Goghs. Wols hat alles vernichtet. Nach Wols war alles neu zu machen. Im ersten Anlauf hat Wols die Sprachmittel unserer Zeit genial, unabweisbar, unwiderlegbar eingesetzt.“

Das Aufsehenerregende ist die Abkehr nicht allein von der gegenständlichen, sondern auch und gerade von der geometrischen konkreten Kunst mit ihrem rationalen Verständnis von Form und Farbe.



Der Zeichenwert gerät jedoch nicht nur in der bildenden Kunst zum Hauptthema. Die Auseinandersetzung um Zeichen und Symbole fand ihre Entsprechung in den Überlegungen z.B. der allgemeinen Zeichentheorie - 'Semiotik' (z.B. Charles Sanders Peirce 'triadische Relation des Zeichens' 1867, Charles William Morris 'Foundations of the Theory of Signs' 1938 - Abb. 102) genauso wie in der modernen Sprachwissenschaft - 'Linguistik' (z.B. Ferdinand de Saussure 'Cours de Linguistique générale' 1916).

In der Wahrnehmungstheorie blieb jedoch nach wie vor die Frage offen, wie Wahrnehmung geschieht; nach welchen Prinzipien geht die *äußere Objektwelt* in eine *innere Erlebniswelt* über, welche Rolle spielen dabei Denkprozesse, inwieweit sind diese an unserer Wahrnehmung beteiligt, welchen Einfluß hat dabei die Psyche, das Unterbewußte, wie gelangen Informationen in unser Bewußtsein? All diese doch immer dringlicher werdenden Fragen konnten weder von den Gestaltpsychologen, noch von den Behavioristen, noch durch Freuds Theorie der Psychoanalyse befriedigend beantwortet werden.

In diese Atmosphäre fiel Ende der vierziger Jahre die Entwicklung der Nachrichtentechnik und der zugehörigen mathematischen Theorie, der sogenannten 'Informationstheorie' (C. E. Shannon und W. Weaver 'The mathematical theory of communication' 1949, Illinois). Die Informationstheorie basiert auf der Modellvorstellung, daß Informationen (Zeichen, Symbole etc.) über einen vorgegebenen Kanal (mit begrenzter Kapazität) von einem Sender zu einem Empfänger übertragen werden. Das Konzept eines Übertragungskanals mit begrenzter Kapazität fand als Metapher für Wahrnehmungs- und Gedächtnisfragen euphorische Aufnahme, zumal damit die gewünschte Präzision und Objektivität im Sinne einer mathematisch formulierten Theorie einherging. So schien die im Bereich der elektronischen Datenverarbeitung im Laufe der fünfziger Jahre sich abzeichnende Entwicklung Analogieschlüsse zuzulassen, um Antworten auf die Fragen menschlicher Informationsverarbeitung zu geben (Abb. 103).

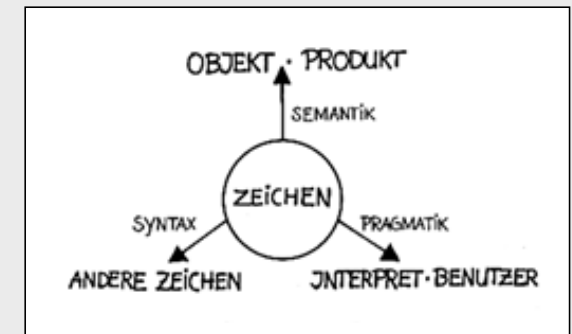


Abb. 102

Charles William Morris unterscheidet in seinen theoretischen Betrachtungen drei Dimensionen der Semiotik (Lehre des Zeichens), 'Semantik - Syntax -Pragmatik'.

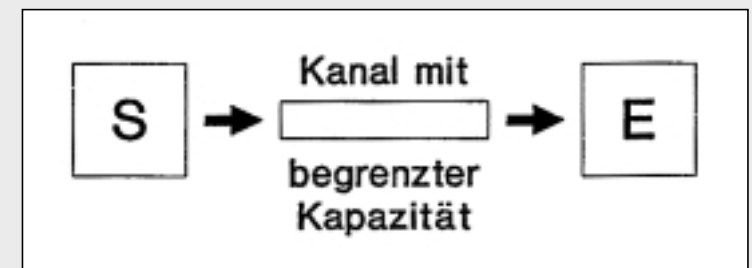


Abb. 103

Das Kanalmodell aus der Nachrichtentechnik: Der Sender (S) strahlt Information aus, der Empfänger (E) nimmt sie auf. Zur Übertragung der Information steht ein Kanal mit begrenzter (Übertragungs-) Kapazität zur Verfügung (in der Wahrnehmungspsychologie ging man von < 100 bit/sec aus).

Ähnlich wie der Computer, so vermutet man, kann auch der Mensch als ein System verstanden werden, welches symbolische Informationen verarbeitet. Informationen werden dabei mittels eines Programms in den Computer eingegeben, dort umgeformt, gespeichert und ausgegeben. In analoger Weise, schloß man daraus, kann das menschliche Individuum Information über die Sinnesorgane aufnehmen, intern umwandeln, speichern und über die Motorik an die Umwelt zurückgeben (vgl. Guski 1989).

Die Umsetzung der neu gewonnenen Erkenntnisse auf dem Bereich des ästhetischen Wahrnehmungserlebnisses, schien endlich die Realisierung eines jahrtausendalten Menschheitstraumes zu ermöglichen, nämlich ästhetische Zustände aufgrund objektiver mathematischer Gesetze zu beschreiben (die „objektive“ Quantifizierung subjektiver Qualitäten). So entwickelten Informationstheoretiker zunächst „*Meßmethoden*“ für die „*Komplexität*“ bzw. „*Einfachheit*“ von Figuren. Ausgangsbasis waren die 1916 von dem Gestaltpsychologen CHRISTIAN VON EHRENFELS (1859 - 1932) in seiner Abhandlung *‘Höhe und Reinheit der Gestalt’* formulierten Vorstellungen, daß jede Gestalt eine bestimmte „*Höhe*“ der Gestaltung aufweist. Die „*Gestalthöhe*“ definierte er als Produkt aus „*Einheit*“ (= „*Ordnung*“ z.B. Symmetrie, Rhythmus, Gleichmaß) und „*Mannigfaltigkeit*“ (= „*Komplexität*“ z.B. Abwechslung, Modularität).

GEORG DAVID BIRKHOFF verfolgte diese Ansätze weiter und erstellte mathematische Formeln zur Bestimmung eines quantitativen Maßes des ästhetischen Wert (1968). MAX BENSE (1910 - 1991) entwickelte in den sechziger Jahren das Konzept einer *‘Exakten Ästhetik’*, das u.a. auch an der *‘Hochschule für Gestaltung Ulm’* (HFG) in die Gestaltungspraxis einging. Insbesondere seine Arbeiten über die Ästhetik (z.B. *‘Aesthetica’* Bd. 1 Stuttgart 1954, Bd. 2-4 Krefeld, Baden-Baden 1956, 1958, 1960) und die von Abraham Moles (z.B. *‘Theorie der Komplexität und der technischen Zivilisation’* 1965 Ulm) übten eine große Faszination aus, da hier anscheinend Möglichkeiten aufgezeigt wurden, das Ästhetische meß- und rechenbar zu machen.

Diese Absicht verfolgten etliche weitere Arbeiten auf diesem Gebiet, wie z.B. Siegfried Masers 'Numerische Ästhetik', 1970 oder Rolf Garnichs 1968 veröffentlichte Dissertation 'Allgemeine mathematische Methode zur objektiven Beschreibung ästhetischer Zustände im analytischen Prozeß zur generativen Gestaltung im synthetischen Prozeß von Designobjekten'. Garnichs unternommener Versuch, das 'ästhetische Maß' von Kaffeekannen zu bestimmen, mutet heute reichlich exotisch an (Abb. 104). Die Informationstheorie verband dabei gestaltpsychologische Wahrnehmungsprinzipien mit semiotischen Erkenntnissen zu einer mathematischen Theorie der Wahrnehmung bzw. Ästhetik.

Die Kritik am informationstheoretischen Ansatz richtete sich auf dessen grundlegende Annahme, daß unsere Wahrnehmungswelt ausschließlich durch kognitive Konstruktionsprozesse, die streng nach starren ästhetischen Gesetzen organisiert sind, gebildet werden. Zudem beschäftigten sich Gestaltpsychologen und Informationstheoretiker lediglich mit Abstraktionen, mit speziell konstruierten zweidimensionalen Experimentmustern und nicht mit real dreidimensionalen Objekten unserer Welt.

In den fünfziger Jahren formierte sich daraufhin um JAMES JEROME GIBSON (1904 - 1979) in scharfer Abgrenzung zur Informationstheorie eine neue Gruppierung, die sich 'Ökologischer Ansatz' nannte. Der Ökologische Ansatz beschäftigte sich v.a. mit der Wahrnehmung der dreidimensionalen Welt. Betont wird die phylogenetische Entwicklung und Ausrichtung menschlich visueller Wahrnehmung auf die Bedingungen des Sehens auf dem Erdboden bei aufrechtem Gang - die sogenannte 'Bodentheorie'. Die optisch wahrnehmbaren Eigenschaften des Bodens z.B. Neigung und Wölbung von Flächen, Verzerrung von Begrenzungslinien, Texturen bieten dem Menschen ein Bezugssystem für seine Wahrnehmung. Danach bildet der Mensch seine Wahrnehmung nicht aufgrund kognitiver Konstruktionen nach statisch ästhetischen Gesetzen, sondern basierend auf seinen Erfahrungen und Beobachtungen im Umgang mit allgemeinen Phänomenen der Welt. Gibson geht davon aus, daß der Mensch dabei „invariante Strukturen“ entdeckt, die für seine Wahrnehmung ausschlaggebend sind.

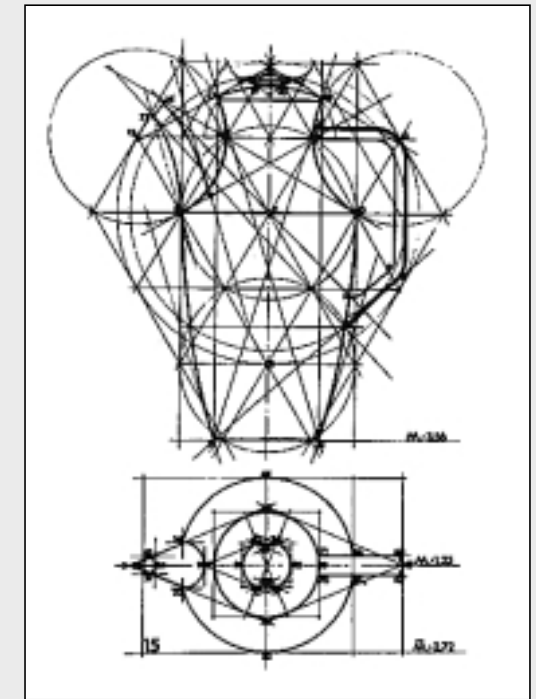


Abb. 104
Rolf Garnich, Berechnungen zum 'ästhetischen Maß' von Kaffeekannen, 1968.

Beispielsweise verändern sich bei Bewegung unseres Kopfes oder Körpers die Konturen und Umrißlinien eines betrachteten Objekts. Trotzdem wird das Objekt als „einheitlich“ erkannt (*Formkonstanz*). Während die Geometriedaten im Sinne der euklidischen Geometrie sich - mathematisch betrachtet - ständig ändern (variabel sind) und damit Indiz für verschiedene Objekte sein müßten, sind bei der *Projektionsgeometrie* „Invarianten“ zu beobachten. Hier bleiben die Abstand-Relationen einzelner Punkte relativ zueinander konstant, das Objekt wird als einheitlich wahrgenommen (vgl. Gibson 1982).

Der *Ökologische Ansatz* geht somit von einer „direkten“ Wahrnehmung aufgrund der Entdeckung „invarianter Strukturen“ aus, die nicht kognitiv konstruiert zu werden braucht. (Inwieweit im Prinzip der Invarianzen nicht *doch* kognitive Prozesse enthalten sind, wird nicht untersucht.)

‘Informationstheorie’ und ‘Ökologischer Ansatz’ konzentrierten ihre Bemühungen auf die Klärung *formaler* Gesetze des Wahrnehmens. Wie jedoch *inhaltliche* Informationen durch die übermittelten Zeichen und Symbole ins Bewußtsein des Menschen eintreten und was der Mensch somit wahrnimmt, darüber konnten sie keine Aussagen machen. An diesem Punkt setzten parallel die Aktivitäten der Psychologie und der Sprachwissenschaften an. In beiden Bereichen ging es - grob vereinfacht - um die Frage, in welcher Art und Weise Zeichen Informationsträger sind (Codierung, Konnotation, Denotation) und welche Wirkungen sie in unserem Bewußtsein erzeugen.

Dreht es sich in den Sprachwissenschaften um abstrakte Zeichen (Buchstaben, Zahlen, Wörter etc.), mit symbolischen Bedeutungen, die auf konventionalisierten Satzungen beruhen und vorrangig auf intellektueller Ebene Auswirkungen haben, so lösen Farben *zugleich* physische und psychische Reaktionen aus, die sich auf Inhalt und Bedeutung farblicher Zeichen auswirken. Deshalb sind, um dem Phänomen der Farbwahrnehmung näher zu kommen, diese Reaktionen zusätzlich mit zu sehen und zu ergründen.

Im Bereich der Kunst kennen wir dazu die künstlerisch - metaphorische Auseinandersetzung eines Kandinskys, Ittens, Klees, Baumeisters u.a., in der Psychologie eine positivistisch - funktionalistisch geprägte Annäherung, die durch die Ermittlung elementarer „*Funktionen*“ bzw. Auswirkungen von Farben auf Physis, Psyche und Geist Klärung anstrebte. Anliegen der Psychologie war, handhabbare Gesetze zu finden, die eine „korrekte“ Anwendung von Farben, Formen, Strukturen etc. ermöglichen und damit die Grundlage für eine „richtige“ (im Sinne wissenschaftlich fehlerfreier) Gestaltung unserer Umwelt zu schaffen. Fragen ließen dabei allerdings die aus zahllosen und verschiedenartigsten farbpsychologischen Experimenten gewonnenen, sich häufig widersprechenden Ergebnisse offen.

Zwar demonstrierten die Resultate einheitlich, *daß* Farben enorme Erlebniseinwirkungen beim Menschen hervorrufen können, *welche* dies jedoch sind blieb letztlich ungeklärt. Jede „innere“ Reaktion (z.B. Assoziation, Emotion, Gefühl), so ergab sich, war mehr oder minder *persönlichen* Ursprungs, *kollektiv* geprägt oder *universal* veranlagt, mehr oder weniger abstrakten oder konkreten Bedeutungsinhalts, stärker oder schwächer im physischen, psychischen oder geistigen Bereich Reaktionen auslösend und brachte eine unüberschaubare Mannigfaltigkeit von Erscheinungsformen und Interpretationsmöglichkeiten mit sich.

Viele der in diesem Zuge als allgemeingültig deklarierten „Patentrezepte“ scheinen dabei eher die Macht statistischer Artefakte und rationalistischer Methodologie zu beweisen, als die „tatsächlichen“ (alltäglichen) Vorgänge unserer Wahrnehmung bzw. unseres Bewußtseins widerzuspiegeln.

Forschungen im Bereich der *physiologischen* Reaktionen auf Farbe basierten fast ausschließlich auf farbtherapeutischen (u.a. der ‘Chromotherapie’) und neurophysiologischen Untersuchungen (z.B. Ch. Féré ‘*Sensations et Mouvements*’, Paris 1887; A. O. Eaves ‘*Die Kräfte der Farben*’, London 1906; Goldstein 1942). Man vermutete, daß physiologische Wirkungen weitgehend meßbar, weil biologisch vorgegeben sind und damit von stabilen allgemeingültigen Erkenntniswerten ausgegangen werden kann.

So herrschte unter den Forschern die übereinstimmende Meinung, *Rot* sorge für Erhöhung der Zellaktivität, Atem- und Pulsfrequenz, des Muskeltonus und des Blutdrucks; *Gelb* und *Orange* wirke stimulierend auf allgemeine Körperfunktionen u.a. Verdauung, Appetit; *Blau* (als Antagonist zu Rot) beruhige Atem- und Pulsfrequenz, senke den Muskeltonus, den Blutdruck und reduziere die Zellaktivität; *Grün* bewirke eine sanfte Dämpfung der organischen Funktionen unter Gewährleistung einer leichten Stimulanz der generellen körperlichen Aktivität.

Kennzeichnend für die Bemühungen auf dem Gebiet wissenschaftlicher Forschung war, daß zunächst *kein* Zusammenhang zwischen physischen und psychischen Zuständen vermutet und *keine* bereichsübergreifenden Aktivitäten entfaltet wurden. So befaßte sich die Farbpsychologie fast ausschließlich mit der experimentellen Untersuchung von Reaktionen auf Farbe. Probleme traten jedoch bei der Erfassung, Messung und Registrierung gewonnener Ergebnisse auf. Zur Feststellung welche Wirkungen Farbe auf die Psyche des Menschen hat und welche Inhalte und Bedeutungen Menschen mit Farbe verbinden, versuchte die Forschung, die Reaktion auf Farbe nach unterschiedlichen Arten des Zustandekommens, entweder aufgrund von „Assoziation“ oder „Empfindung“, „Gefühl“ (‘Anmutung’) und „Bedeutung“ zu klassifizieren, wobei eine genaue Definition der genannten Begriffe angegangen wurde.

‘Assoziation’ bedeutete danach eine konditionierte, affektive Erinnerung an Gegenstände, Situationen, Ereignisse etc. (Bsp. „Rot“ - Feuer, Hitze, Gefahr ... vgl. Reiz-Reaktion). Im Unterschied zu ‘Assoziationen’ sah man ‘Empfindungen’, ‘Gefühle’ und ‘Bedeutungen’ durch zusätzliche *emotionale Qualitäten* erweitert. ‘Empfindung’ bezeichnet die Wirkung, die durch Stimulanz sensorischer Systeme (z.B. durch Reizung des Gesicht-, Gehör-, Geruch-, Geschmack-, Tast-, Temperatursinn) entsteht. So erzeugt die Registrierung der Farbe Rot im Gehirn beispielsweise Empfindungen wie „warm“, „süß“, „weich“ etc.

Beim 'Gefühl' handelt es sich um eine komplexe Verbindung von 'Empfindung' und Erfahrung. Die entstehenden Wirkungen und Zustände haben *intuitive Qualität* z.B. bei gefühlsmäßigen Beurteilungen auf der Basis „angenehm - unangenehm“, „anziehend - abstoßend“, „passend - unpassend“, „gut - schlecht“ etc. 'Bedeutung' beinhaltet zusätzlich *kognitive Leistung* (d.h. intellektuelle Qualität) und meint ein vieldimensionales Konzept aus Affekt, Sensorik, Intuition und Intellekt (Bsp. symbolische Bewertungen - die „rote Rose“ als Sinnbild für Liebe, Zuneigung, Verehrung ...; „Rot“ als Verkörperung von Dynamik, Macht, Trieb, Aktivität ...; „Rot“ als Archetyp für Ursprung, Blut, Feuer ...).

Die genauere Betrachtung der Praxis ließ jedoch rasch erkennen, daß die vorgenommenen Unterscheidungen und begrifflichen Definitionen allenfalls in der Theorie funktionieren. Die Beobachtung der Wirklichkeit ergab fließende Übergänge. Es zeigte sich, daß die einzelnen Reaktionen vielschichtig und aufs engste miteinander verbunden sind. Immer deutlicher war zu erkennen, wie tiefgreifend und untrennbar die „äußere“ Welt der Objekte und die „innere“ Welt des Fühlens, Denkens und Erlebens miteinander verwoben sind und sich zutiefst gegenseitig bedingen.

Im Folgenden sind einige wesentliche Beobachtungen der Farbpsychologie zusammengefaßt:

1. Persönliche Assoziationen zu Farben

‘Assoziationen’ sind, wie bereits erwähnt, offensichtliche und allgemeine Reaktionen auf Farben und können Vorstellungen und Erinnerungen an Menschen, Gegenstände, Situationen, Ereignisse, sogar Wünsche und Träume enthalten, bei denen die wahrgenommene Farbe beteiligt war. Beispiele dafür sind mit Sicherheit jedem aus eigener Erfahrung bekannt, daß eine bestimmte Farbe konkrete Erinnerungen, Stimmungen oder Gefühle an längst Vergangenes wachruft, z.B. die Farbe des ersten Fahrrads, oder eines bestimmten Kleidungsstücks, das auf große persönliche Bevorzugung oder Ablehnung stieß etc.

Die Leichtigkeit, mit der Farben dabei mit emotionalen Einstellungen assoziiert werden, wurde durch Staples und Walton (1933) an Kindern und Erwachsenen, unter Hypnose von Wolberg (1945) gezeigt. Staples und Walton zeichneten zunächst die Bevorzugung von Rot, Gelb, Grün und Blau von Kindern auf und boten dann jedem Kind während 15 bis 20 Tagen ein- oder zweimal täglich seine am wenigsten favorisierte Farbe in einem Geschenkpaket an. Am Ende dieses Zeitabschnitts erhöhte sich die Bevorzugung der ursprünglich abgelehnten Farbe beträchtlich und selbst nach fünf Monaten verblieben einige der Effekte.

Wolberg hingegen hypnotisierte seine erwachsenen Versuchspersonen und ließ sie sich wie kleine Kinder fühlen, um dann durch Suggestion die Assoziation von Farben mit Gefühlserlebnissen zu manipulieren. Er war somit in der Lage, in einer einzigen Sitzung die Reaktionen eines Patienten auf Rot von halbbewußter Angst auf ein gehobenes Gefühl freudiger Begeisterung zu konditionieren.

Pressey (1921) und Valentine (1962) zeigten anhand ihrer Experimente, daß die Assoziationen von Farben mit Erlebnissen, die weit im Leben zurückliegen, konstanter sind, als die Assoziationen mit gegenwärtigeren oder aktuellen Gegebenheiten, die notorisch unstetig sind. Die Assoziationen können dabei derart kräftig werden, daß nicht nur die Farbe ein bestimmtes Erlebnis hervorruft, sondern auch umgekehrt, ein bestimmtes Erlebnis unweigerlich eine bestimmte Farbe hervorruft (Dorcus 1932). Wie schwerwiegend persönliche Erlebnisse in unser Fühlen und Denken eingreifen können, zeigen u.a. die Beobachtungen auf dem Gebiet der 'Psychotherapie' (u.a. bei Freud, Adler, Binswanger), wo persönliche Erlebnisse durch - meist unbewußte - Fixierungen oder Verdrängungen zu traumatischen Zuständen führen können (vgl. Kreitler 1980).

Von persönlichen Assoziationen zu Farben gehen daher hinsichtlich der inhaltlichen Bedeutung von Farbe entscheidende Einflüsse aus. Sie finden durch Konstanz und häufiges Wiederholen bestimmter Situationen statt.

2. Konventionalisierte Bedeutungen von Farben

Über die persönlichen und oft unbewußten Assoziationen hinaus kann Farbe die Assoziationen kulturspezifischer Bedeutungen auslösen. Diese konventionalisierten Bedeutungen sind erlernt und können von Mitgliedern bestimmter Gruppen, Gemeinschaften, Religionen oder Kulturen in verschiedenem Ausmaß geteilt werden.

In modernen westlichen Kulturen wissen die meisten Menschen um die Bedeutung von Grün als Hoffnung, von Gelb als Haß, von Weiß als Reinheit, von Schwarz als Trauer, von Rot als Liebe. Diese Systematisierung steht nicht immer in Parallele zu den Bedeutungen der Farben in der christlichen Liturgie (Haupt 1940, K. Schmidt-Clausen *‘Die liturgischen Farben’* in *‘Grundfragen evangelischer Paramentik’*, Kassel 1955), im spätmittelalterlichen Wappensystem (P.E. Hulme *‘Symbolism in Christian Art’*, London 1908) oder der Heraldik (A.R. Wagner *‘Heraldry and Heralds in the Middle Ages’*, Cambridge 1960).

In der traditionellen chinesischen Kultur indes stand Weiß für Rechtschaffenheit und Gelb für Vertrauenswürdigkeit (J.J.M. de Groot *‘The religious system of China’*, Vol.4, Leyden 1901), während in der klassisch indischen Philosophie (Zimmer 1956) Schwarz die Stumpfsinnigkeit, Plumpheit und Dummheit des selbstgefälligen, selbstbezogenen Menschen bezeichnete, Weiß die erleuchtete Gelassenheit, Verständnis darstellte und Rot Ambition, Begehren, Heldenhaftigkeit und das rücksichtslose Streben nach Lust, materiellen Gütern oder Macht ausdrückte (vgl. Kreidler 1980).

Zu erwähnen gilt, daß die Angaben über Farbbedeutungen in verschiedenen Literaturquellen häufig stark voneinander abweichen. Erkennbar scheint jedoch die Existenz sowohl kulturspezifischer, als auch kulturübergreifender Farbbedeutungen, die in jedem Fall stärkeren oder schwächeren zeitlichen Wandlungen unterliegen.

Wie gravierend sich farbliche Bedeutungen zeitlich und soziokulturell ändern können, soll am Beispiel des historischen Wandels der Farbordnung der mittelalterlichen 'Ständegesellschaft' kurz erläutert werden (vgl. Nixdorff 1983).

Bis zum 13. Jahrhundert waren tiefe, leuchtende, gesättigte Farben, im besonderen Purpur, Scharlach- und Karmesinrot dem Adel bzw. den Fürsten vorbehalten. Die Differenzierung zwischen „reinen“ und „unreinen“ Farbtönen stand synonym für soziale Wertvorstellungen. So galten volle Farbtöne z.B. Purpur, als Zeichen von Vornehmheit, höfische Zugehörigkeit, Macht, Einfluß etc. (vermutlich auch in geistiger Anlehnung an den römischen Farbgebrauch, wo das Tragen purpurner Mäntel, schon aufgrund der Herstellung des schier unbezahlbaren Farbstoffs aus der seltenen Purpurschnecke, nur höchsten Würdenträgern, Staatsbeamten, Heerführern, Königen und Kaisern zustand). Im Laufe des 14. Jahrhunderts gelangten durch zunehmenden Handel und damit verbundenem wachsendem Wohlstand, nichtadlige Stände v.a. das aufstrebende Bürgertum (Kaufleute) zu politischem Einfluß und bemächtigten sich der „adligen“ Farbgebräuche. Der niedere Adel sah sich in seiner Existenz bedroht und forderte deutliche soziale Abgrenzungen. Ende des 16. Jahrhunderts, nachdem zahllose Erlasse von 'Kleiderverordnungen' und 'Luxusgesetzen' (die Nichtadligen das Tragen edler Stoffe und starkbunter Farben strikt untersagte) nicht den gewünschten Erfolg brachten, kehrte sich der Adel in Anlehnung an neuere geistige Strömungen dunkleren Farben, insbesondere Schwarz zu. Ende des 16. Jahrhunderts wandelte sich beispielsweise das bis dahin als traditionelle Hochzeitsfarbe geltende Rot in Schwarz. Die negative Beurteilung des Schwarzes - bis dahin die Farbe niederer Bauerntrachten (vgl. Begriff „niederträchtig“) wich neuen Wertmaßstäben. Die geistige Aufbruchstimmung, die u.a. durch die naturwissenschaftlichen Errungenschaften z.B. durch Johannes Kepler, Galileo Galilei, Nikolaus Kopernikus ausgelöst wurde, sorgte für eine positive Neubewertung der Farbe Schwarz. Sir Thomas Browne äußerte 1658 im Rückgriff auf neodionysisches Gedankengut

„Das Licht, das Dinge sichtbar macht, macht zugleich manches unsichtbar; gäbe es nicht das Dunkel und den Schatten, der edelste Teil der Schöpfung wäre ungesehen geblieben, die Sterne am Himmel wären so unsichtbar wie am vierten Tag, als sie erschaffen wurden über dem Horizont, mit der Sonne, oder es gäbe da kein Auge, sie zu betrachten. Das größte Mysterium des Glaubens wird durch Schatten angedeutet und unter den erhabensten jüdischen Figuren finden wir die Cherubim, welche Gottes Gnadenthron beschatten: Das Leben selbst ist nur der Schatten des Todes, und die Seelen verlassen nur die Schatten des Lebenden: Alle Dinge fallen unter diese Bezeichnung. Die Sonne selbst ist nur das dunkle Schattenbild und das Licht nur der Schatten Gottes ...“ (Gage 1993, S.156).

Er teilte damit Keplers Eloge auf das Dunkel der Eklipsen der Nacht, denn nur durch Dunkelheit schienen die Naturgesetze der Welt vollständig erforschbar, sie verlieh der Schönheit der Himmelskörper ihren Sinn und ihre Erscheinung. Dem Schwarz wurden in dieser Zeit zunehmend positive Eigenschaften zugesprochen, selbst von religiöser Seite. Der Jesuitenpater Athanasius Kircher meinte *„Dunkelheit, Schatten und Finsternis sind daher kein gewöhnlicher Zustand des Nichtvorhandenseins von ‘Lux’ oder ‘Lumen’, sondern reale Wesenheiten, die als positiv bezeichnet werden.“ (Gage 1993, S.156)*

Sichtbarster Ausdruck dieser Neubewertung des Dunkels war u.a. der in der Malerei von CARAVAGGIO (1571 - 1610) entwickelte Malstil des *‘tenebroso’*, der sich rasch über ganz Europa ausbreitete und u.a. Maler wie Georges de la Tour, Rembrandt und selbst Manet beeinflusste.

Aktuellere Studien zur zeitlichen Änderung von Farbbedeutungen wurden 1941 und 1960 von Hans Kreidler in Jeruslaem durchgeführt. Er untersuchte die Assoziationen der Israelis zu verschiedenen Farben, im Besonderen zu Gelb (Kreitler H., *‘Psychologische Grundlage des Kunstgenusses’*, unveröffentlichte Dis. Univ. Graz 1956). Aus den 1941 durchgeführten Experimenten ging hervor, daß Gelb als eine für die meisten Versuchspersonen (86 %) höchst unangenehme Farbe empfunden wurde, da sie an den *„gelben Judenstern“* erinnerte.

Diese Assoziation zu Gelb, der Farbe, die jahrhundertlang als Diskriminierungszeichen für Juden benutzt wurde, war durch die, zu jener Zeit an ihrem Höhepunkt angelangten Verfolgungen durch die Nazis wiedererweckt worden. Eine 1960 mit einer anderen Generation von Israelis durchgeführte Wiederholung des gleichen Versuchs (Kreitler H., Elblinger S., *'Tension and relief of colors and color combinations'*, unpublished manuscript, Tel Aviv University 1961) zeigte eine erhebliche Bevorzugung von Gelb als die Farbe der aufblühenden Wüste des Landes (41 %).

Anzunehmen ist, daß die Assoziationen von Farben mit abstrakten Bedeutungskonzepten sowohl in den Kulturen, als auch im Geist der Einzelnen weiterbesteht, selbst nachdem die eigentliche Situation, die diese Assoziation hervorrief längst vergessen wurde oder ihre Wichtigkeit verloren hat. So laufen Konnotationssphären der Bedeutungen von Farben häufig soweit zusammen, daß sie in bestimmten Kulturkreisen (unter Vernachlässigung situativer Bedingungen) fast identisch erscheinen.

Eine Beeinflussung konventionalisierter Bedeutungen geht jedoch nicht ausschließlich auf kulturelle (Tradition, Religion, Historie ...) und gesellschaftlich - soziale (Politik, Gesellschaft, Zeitgeist ...) Faktoren zurück. Wie Dorcus (1932) verwies, erzeugen v.a. *langfristig konstante Gegebenheiten* prägenden Einfluß auf Konnotationssphären von Farben.

Zu dieser Art von Umständen gehören beispielsweise natürlich - klimatische Bedingungen. So erinnert „Weiß“ die Betrachter der kalten, nördlichen Länder eher an Schnee, Kälte, Winter, die Reinheit der Luft und analog dazu an die Reinheit der Seele, als Bewohner warmer, tropischer Länder. Für Menschen, die in einem sonnenüberfluteten Land aufgewachsen sind, mag Gelb weniger aufregend und mit ganz anderen Bedeutungen belegt sein, als für die Bewohner einer grauen Großstadt.

Reinhard Grieshammer geht in seinen Arbeiten über Farbsymbolik in Ägypten (1983) u.a. auch auf die natürlichen Einflüsse ein. Er beschreibt, daß „Schwarz“ das weithin mit „negativen“ Bedeutungen wie z.B. Unheil, Verderben, Tod, Unterwelt, Unglück in Verbindung gebracht wird, in Ägypten genauso mit positiven Bewertungen belegt ist. In der ägyptischen Sprache heißt Ägypten „*kmt*“ - das Schwarze, und bezeichnet das schwarze, durch den Nilschlamm angeschwemmte Fruchmland. Die damit in Verbindung stehenden „positiven“ Bedeutungen von Schwarz mit Wachstum, Fruchtbarkeit, Gedeihen, Leben-Spenden etc. stehen im krassen Gegensatz zu Schwarz-Konnotationen z.B. im benachbarten Israel. Das alte Testament zumindest bezeugt Grün als die Farbe des Entstehens, der fruchtbaren, aufkeimenden Kräfte, der Schöpferkraft.

Die oben angeführten Beispiele zeigen, daß Untersuchungen u.a. der Geschichte, der Traditionen, der Sozialstruktur, der zeitgeistigen Strömungen, der natürlich - klimatischen Bedingungen, sowie Konzept- und Sprachstudien verschiedener Kulturen einige der verlorenen Ursprünge der konventionalisierten Bedeutungen von Farben aufdecken können, genauso wie die ‘Psychotherapie’ beim Aufspüren von Quellen persönlicher Assoziationen zu Farben beihelfen kann.

3. Symbolische Bedeutungen von Farben

Neben persönlichen Assoziationen und konventionalisierten Bedeutungen zu Farben, scheint es Hinweise für eine weitere allgemeingültige, personen- und kulturübergreifende Art von Farbbedeutungen zu geben, die formell nicht konventionalisiert wurde und zeitunabhängige Geltung besitzt. Diese symbolische Farbbedeutungen können dabei komplexe Reaktionen, von Stimmungsassoziationen über emotionale und ästhetische Gefühle, bis hin zu kognitiven Denkleistungen auslösen. Sie tauchen in mannigfaltigen Formen in modernen Studien als auch in alten Mythologien, Ritualen, Traditionen, Sitten und Gebräuchen verschiedener vergangener sowie zeitgenössischer Kulturen auf.

Eine eindeutige Definition des Begriffs „*Symbol*“ erscheint in Anbetracht der zahllosen, in verschiedenen psychologischen Theorien völlig unterschiedlichen Interpretationen, fast unmöglich. Ohne daher große theoretische Exkurse anzustrengen, soll eine einfache und hilfreiche Beschreibung von Manfred Lurker (in: Biedermann 1989) zur Erklärung herangezogen werden „... *die Bedeutung des Symbols liegt nicht in sich, sondern weist über sich hinaus*“. Inhaltlich enthält das Symbol im Gegensatz zum Zeichen also *mehr*, als de facto gegebene Information, es enthält Konnotationen (Erstbedeutungen) und Denotationen (Zweitbedeutungen) etc.

Zwei Arten von Symbolbedeutungen sind im vorliegenden Zusammenhang zu unterscheiden:

- metaphorisch - ontologische Symbolbedeutungen
- archetypisch - nativistische Symbolbedeutungen

Metaphorisch - ontologische Symbolbedeutungen

Metaphorisch-ontologische Symbolbedeutungen beziehen sich auf das, so Goethe, „*mystische Wesen*“ der Farben, das den Farben inhärent, d.h. von Menschen und Objekten *unabhängig* enthalten ist. Diese Gesetze der Wesenheiten der Dinge und Prozesse werden allen weltlichen Vorgängen und Eigenschaften überstellt (vgl. dazu Johann Wolfgang Goethe, Philipp Otto Runge, Rudolf Steiner, Wassily Kandinsky, Franz Marc, Johannes Itten, Willy Baumeister). Inform der von uns täglich erlebten Phänomene wie z.B. der Farbe und deren Wahrnehmungsergebnisse werden wir, so die Vertreter dieser Theorie, deren gewahr.

Einige dieser Bedeutungen sind im Zusammenhang mit verschiedenen Kulturen konventionalisiert worden, eine Entwicklung, welche die Ähnlichkeiten der Farbbedeutungen so unterschiedlicher Kulturen wie des Alten Mexiko, China, Indiens und der östlichen Mittelmeersphäre einschließlich Babylons, Ägyptens, Israels und Griechenlands erklärt (Chochod 1949, S.114; Wallis 1939, S.165 - 167; Werner 1957, S.88). Es liegen in der Tat zahlreiche Beispiele von Farben, Formen und anderen Wahrnehmungskonfigurationen vor, z.B. das Bild der Brücke oder des Kreuzes, die sich vom Symbol zum Zeichen umwandeln und deren ursprüngliche symbolische Bedeutungen als stereotype verbale Konventionen auftauchen. Dennoch wurde die Farbe oder die Form in vielen Fällen nicht völlig durch die Bedeutungskodifizierung ihrer Lebenskraft als Symbol beraubt und entleert. So ist eine bemerkenswerte Ähnlichkeit in den Ergebnissen eines weitgefächerten Umfangs von Farbbedeutungsstudien (z.B. Bullough 1908, 1910; Birren 1961; Hofstätter 1957; Osgood 1960; Schaie 1961) zu beobachten. Die Ergebnisse beruhen auf so unterschiedlichen Methoden wie beispielsweise der *'Paarschaffung'* von Adjektiven und Farben (assoziative Auflistung und Zuordnung), die *'freie Introspektion'* von Farbreaktionen (Testpersonen beschreiben verbal ihre „inneren“ Reaktionen), Bildung von *'semantischen Differentialen'* und Bewertungen im *'Polaritätenprofil'* (u.a. Warteggs Tests zu *'Anmutungsqualitäten'*) oder das durch *'hypnotische Suggestion'* beeinflusste Erleben der Welt als von einer Farbe „getönt“.

Trotz einiger Abweichungen erscheint im Allgemeinen *Rot* als die bedeutungshaltigste Farbe. Die Versuchspersonen betrachten sie als höchst erregend, reizend, kraftvoll, als starke lebhaft, energische und impulsive Farbe. Die warme, heitere, überschwengliche Wirkung kann durchaus auch Züge von Macht, Aggression, Groll, Zerstörung und Gefahr tragen. Für die enge Verbindung von Rot mit Leben zeugt deren häufiger Gebrauch bei der magischen Krankenheilung, bei Zeremonien zur Dämonenvertreibung oder bei Fruchtbarkeitsritualen. Die Verbindung von Rot mit Macht und Aggression ist durch ihren Gebrauch verschiedenster Herrscher in der ganzen Welt und der reichlichen Benutzung von Rot für das Gesicht und die Kleidung der Krieger aller Kulturen ersichtlich. Das Rot der Liebe steht vermutlich in Verbindung zu ihrer impulsiven, vitalen, animierend - triebhaften „körperlichen“ Wirkung.

Blau dagegen wird in zeitgenössischen Forschungsarbeiten als zarte, besänftigende, kühle und passive, als Ruhe, Sicherheit und Harmonie, ein Gefühl der Kontrolle und Verantwortlichkeit ausstrahlende Farbe beschrieben. Blau ist eine unaufdringliche, sich in die Ferne zurückziehende Farbe, die etwas weit in der Vergangenheit oder Zukunft in Raum, Gedanken und Phantasie entfernt liegendes andeutet, und die eine Eigenschaft von Unerreichbarkeit und Transzendenz anzudeuten scheint, die z.B. in zahllosen Gedichten, Bildern und Liedern zum Ausdruck kommt. Noch bevor die „*Blaue Blume*“ von den Romantikern (z.B. Novalis) als Zeichen der Hingabe an das Mysteriöse und der Hingezogenheit zu den Tiefen der Welt des Jenseits gebraucht wurde, galt Blau von jeher und überall als die Farbe des Geistes, der sphärischen Welt der Erhabenheit und des Mystizismus (Jakobi 1959; Bachelard 1943) und der himmlischen Götter. Im Christentum wird Christus häufig in einem blauen Gewand dargestellt, und Maria, der jungfräulichen Königin des Himmels, wurden so viele „blaue“ Eigenschaften zugesprochen, daß sie die „*Blaue Dame*“ genannt wurde. Die Auseinandersetzung der Kirche, z.B. ob nun in der Malerei Christus oder Maria mit blauem oder rotem Kleid dargestellt werden sollte, beschäftigte dabei über Jahrhunderte den Klerus. Die Uneinheitlichkeit der Handhabung in der mittelalterlichen Malerei zeigt die verschiedenen Standpunkte.

Im Gegensatz zu Blau wird *Gelb* als heitere, joviale und freudige Farbe erfaßt, die belebend ist, aus sich herauskommt, zuweilen aber auch als oberflächlich, verräterisch, dominierend oder sogar zerstörerisch empfunden wird.

Auch *Grün* ist mit einem Doppeldeutungssatz verknüpft. Laut vorliegender Literatur ist es Ausdruck von Jugendlichkeit, Hoffnung und Natur, aber auch des Giftes. Ähnlich verhält es sich mit dem gelassenen, würdevollen, aber auch eine Aura des Betrugs, des Elends und des Unglücks tragenden Purpur. Die Bedeutungen des Todes, Unheil, der Nacht, Angst, Verlust, Bedrückung andeutenden *Schwarz*, das seinen Gegensatz in der Unschuld, Reinheit und Freiheit des *Weiß* findet (z.B. die Weiße Taube), finden weitgehend Akzeptanz (vgl. Kreitler 1980). Die Literatur zu diesem Gebiet der Symbolik erscheint nahezu endlos. Um nicht zu sehr auszuschweifen sollen angeführte Beispiele und der Verweis auf erwähnte Literatur ausreichen.

Die Bedeutsamkeit der bereits mehr oder weniger ausführlich beschriebenen Vorstellungen von Goethe, Kandinsky und Itten sind in diesem Zuge nochmals hervorzuheben. Itten und Kandinsky versuchten bestimmte Formen, Klänge etc. Farben zuzuordnen. Obwohl auch sie ab und zu ihre Bedeutungszuordnungen variierten, soll folgende Zusammenfassung eine grobe Übersicht vermitteln (Abb. 105).







| | |
|---|--|
|  | Weiß Anfang, das All, Reinheit, Unschuld, Heiligkeit, Affektleere, in China: Tod und Trauer. |
|  | Grün das Mütterliche, Weibliche, Versöhnliche, Milde, Stille. Das Einfache, Hoffnung, Daseinsfreude, Befriedigung. Das Unbewußte. Das Vegetative. |
|  | Blau Das Ursprunghafte, Umschließende. Das Ruhende, Feste, Vernunft, Gesetz. Glaube, Treue. Das Männliche Denken. Das Ferne, Kalte, das Zurückweichende. |
|  | Violett Verinnerlichung, Enthaltung, Buße. Geheimnis, Mystik, Magie. Unruhe, das Ferne, das Außerirdische. Verlassenheit. |
|  | Gelb Das Helle, Leichte. Licht, Luft, Schwerelosigkeit, Sonne, Erleuchtung, Beweglichkeit, Verbindung, Neid, Bosheit, Aggressivität. |
|  | Rot Liebe, Seelenkraft, Freude. Wille, Triebkraft, Leidenschaft. Das Dynamische, das Warme, Gesundheit, das Nahe. Zorn, Rohheit, Gewalt, Krieg, Gefahr (halt!), Umsturz. |
|  | Purpur Macht, Reichtum, Tradition. Hohe Würde, Majestät. |
|  | Schwarz Das Materielle, Verdichtete. Das Feierliche, Würdevolle. Zwang, Übeltat, Nacht. Tod, Trauer, Ende. |

Abb. 105
Zusammenfassung, der in der zeitgenössischen Literatur üblichen symbolischen Farbe-Form-Bedeutungen.

Archetypisch - nativistische Symbolbedeutungen

Auf die Tatsache, daß universale, zeitlos gültige, personen- und kulturübergreifende Symbolbedeutungen existieren, berufen sich auch die Vertreter der archetypisch - nativistischen Symboltheorie. Sie führen deren bedeutungsspezifischen Ursprung jedoch nicht auf ontologische (metaphysische bzw. menschenunabhängige), in der Farbe liegende Bedeutungsgesetze zurück, sondern auf *angeborene* (nativistische), aus *Urerfahrungen* der Menschheitsgeschichte stammende Bedeutungsstrukturen (sogenannte 'Archetypen').

Einer der Hauptvertreter dieser Theorie ist Carl Gustav Jung. Für Jung stellen die verschiedenen einzelnen „Symbolformen“ Manifestierungen eines von allen Menschen geteilten, grundlegenden Themas dar (1968 / 1993). Die Erscheinungsformen des Themas können, persönlich oder kulturell bedingt, variieren (Abb. 106). So zeichnen sich archetypische Symbole dadurch aus, daß sie alle einen gemeinsamen Kern haben und mit einer gewissen Bedeutsamkeit versehen scheinen, obwohl sie im Einzelfall unterschiedliche Formen annehmen können. Der gemeinsame Kern stammt dabei aus den phylogenetischen Urerfahrungen, unserem 'kollektiven Unbewußten' (Abb. 107, 108).



Abb. 106

Carl Gustav Jung ermutigte seine Patienten Spontanzeichnungen dazu zu gebrauchen, um sich über die Inhalte des 'Unbewußten' in ihrer Psyche bewußt zu werden. Dieser Prozeß der 'Individuation' zielt darauf ab, gegensätzliche Elemente der Psyche zu vereinen und eine Ganzheit herzustellen. Die Tendenz seiner Patienten Muster oder Zeichen zu erfinden, die auf traditionellen Formen (rund, quadratisch etc.) beruhen, brachte Jung darauf, diese in Verbindung zu bringen mit Emblemen oder Mandalas, wie sie in der buddhistischen Meditation üblich sind. Diese beiden, von einem Patienten Jungs gezeichneten Mandalas sind Teil einer ganzen Serie, die den 'Individuationsprozeß' einleiten. Das oben gezeigte Mandala besitzt einen äußeren Kreis aus vier Farben, die vom Patienten den Funktionen des Bewußtseins zugeschrieben wurden; Gelb = Intuition, Blau = Gedanken, Rosa = Gefühle, Braun = Empfindung. Sie sind vergleichbar den Farben des Quadrats in der Mitte des ganz oben abgebildeten 'Yantras'. Dessen Inneres zeigt, daß die 'dunkle' Seite der Psyche angenommen wurde und von Innen erhellt wird durch ein gold glänzendes Licht, wie der „Keim der blauen Blume der Seele“, die der Mitte des Mandalas entspringt. Auch die unten gezeigte vierblättrige Struktur weist eine klare Bedeutung auf (die 'Hexagramme kommen aus dem chinesischen 'Book of Changes'); die Teilung des Mandalas in zwei Halbkreise, oben in den Farben des Regenbogens, der untere „braun wie die Erde“, kennzeichnen die Psyche eines Abendländers, in dessen Vorstellungen „das Licht einen schwarzen Schatten wirft“.

Die Ursprünge dieser archetypischen Bedeutungen ergeben sich dabei aus für den Menschen höchst signifikanten uranfänglichen Phänomenen. So läßt sich beispielsweise die Vielfalt der Bedeutungen von *Rot* auf Assoziationen mit „*Blut*“ und „*Feuer*“ zurückverfolgen. Sowohl Blut als auch Feuer haben eine lange Geschichte symbolischer Bedeutungen, deren Inhalte und Bipolarität denen, die dem Rot innewohnen, höchst ähnlich zu sein scheinen (Frazer 1952). Tatsächlich ist die Beteiligung von Blut in Fruchtbarkeitsriten, in seinem Gebrauch zur Beseänftigung des Zornes der Götter und seiner häufigen Identifikation mit Leben und mit Mord genauso bekannt, wie die Helligkeit des Feuers, dessen Wärme und Licht für die Sicherheit und Annehmlichkeit des Hauses so grundlegend ist, und welches dennoch auch Zerstörung und Angst verbreitet.

Ähnlicherweise kann das „Böse“ des *Schwarzes* und seine enge Verbindung zum Tod und zum Teufel auf die vorgeschichtliche Assoziation von Schwarz mit der Unsicherheit in der Nacht, von hohlen Räumen, von der Höhle bis hin zum Schlund gefährlicher Bestien reichend, zurückreichen. Unsere Assoziationen können damit als bedeutsame, wenn auch abgeschwächte Überbleibsel millionenjahrealter Menschheitserfahrungen angesehen werden.

Ein weiterer Hinweis zu den Ursprüngen der archetypischen Bedeutungen der Farben könnte in der Rolle der Farbe in der Tierwelt zu finden sein. So lösen bestimmte farbige Signalreize *angeborenermaßen* instinktive Verhaltensabläufe aus. Beispielsweise wurde Rot als Signalreiz zur Auslösung des Werbeverhaltens des weiblichen Stichlings erkannt, während Rot für den männlichen Stichling beim Auftauchen eines Rivalenmännchens in seinem „Territorium“ den Kampfinstinkt auslöst (Tinbergen 1951, S.28 - 38). Aus anderen Studien geht hervor, daß Blau bei jungen Haushühnern die effektivste Farbe zum Hervorrufen der Folge- und Annäherungsreaktion ist, aber als die beim Futterpicken am wenigsten bevorzugte Farbe (Schaefer, Hess 1959). Hess zeigte dabei eine angeborene Pickbevorzugung der Haushühner für helle, ungesättigte Farben.



Abb. 107

Der persische Gott Mithras opfert einen Stier. Das Opfer (das auch ein Teil des Dionysos-Ritus ist) kann als symbolischer Sieg des menschlichen Geistes über seine Tierhaftigkeit angesehen werden.



Abb. 108

Dies erklärt vielleicht die Popularität des Stierkampfes in einigen Ländern.

4. Synästhetische Bedeutungen von Farben

Unter 'Synästhesie' versteht man die Stimulation anderer, als direkt von einem Reiz angesprochener sensorischer Systeme. So können beispielsweise musikalische Klänge Anlaß sein zur Wahrnehmung von Farben oder Gerüchen etc. Dabei werden synästhetische Reaktionen als unwillkürliche Empfindungen angenommen, die mit den üblichen Empfindungen des gereizten Sinnesorgans verschmelzen.

Einige bekannte synästhetische Reaktionen sind u.a. die beim Anblick von Farbe hervorgerufenen Temperatur-, Gewichts-, Größen- und Entfernungsempfindungen. Nach verschiedenen Untersuchungen erscheinen beispielsweise dunkle Farben wie Schwarz, Braun, Dunkelblau etc. „schwerer“ zu sein als hellere Farben wie Weiß, Gelb, helles Blau etc. (Abb. 109) (Warden, Flynn 1926; Osgood 1960; Sivik 1974).

Rot-Orange- und Gelbtöne werden als „warm“ empfunden, während Blau, Grün und Violett als kalt eingestuft werden. Rote Oberflächen scheinen „näher“, während Blau „entfernter“ wirkt (Abb. 110) (Osgood 1960). Zusätzlich ging aus Experimenten hervor, hängt die Entfernungsempfindung von Sättigung und Helligkeit der jeweiligen Farbtöne und deren Verhältnis zum Hintergrund ab (Verhoeff 1941). Warme, gesättigte und helle Farben scheinen dabei „hervorzutreten“, kalte ungesättigte, gebrochene und dunkle „zurückzuweichen“ (Abb. 111).

Abb. 109
Farbe und Gewicht, Ergebnisse einer 1926 durchgeführten Studie von Warden und Flynn. Größenmäßig identische, verschiedenfarbige Körper waren auf ihr Gewicht zu schätzen.

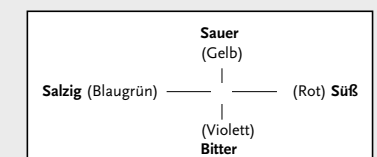


Abb. 110
'Farbdynamik' - „warme“, intensive und helle Farben treten hervor, während „kalte“, gebrochene und dunkle zurückweichen.

Abb. 111
Polare 'Anmutungsqualitäten' von Farbe, „kalte“ Farben wirken entfernter als „warme“.



Abb. 112
Farben und Geschmacksqualitäten (nach Ernst v. Skramlick, 'Handbuch der Physiologie der niederen Sinne' Leipzig 1926)



Je stärker die entsprechenden Farben mit dem Hintergrund kontrastieren, desto „näher“ erscheinen sie.

In zahlreichen Experimenten wurde versucht synästhetische Reaktionen auf Farben auch auf andere sensorische Systeme wie Geschmack (Abb. 112), Geruch (Abb. 113), Gehör (Abb. 114, 115) etc. zu erforschen. Es zeigte sich ferner, daß - laut Angaben verschiedener Testpersonen - auch zwischen Farben und sprachlichen Vokalen, Ziffern oder Zahlen synästhetische Verbindungen bestehen können und so 'multimodale Reizkonzepte' existieren.

Fest steht, daß synästhetische Reaktionen zu assoziativen, bedeutungsrelevanten Verknüpfungen von sensorischen Reizungen, gesamtorganismischen Empfindungen und selbst abstrakten kognitiven Inhalten führen können (z.B. Farbe und Vokale, Buchstaben, Ziffern, Zahlen etc.). Das unveränderlich erscheinende Vorkommen synästhetischer Reaktionen führte viele Forscher zu der Vermutung einer angeborenen, globalen Reaktivität des Organismus' (z.B. Werner und Kaplan 1963, Goldstein 1939, London 1954). Danach liegen synästhetische Reaktionen weitgehend in den physiologischen Verbindungen zwischen verschiedenen sensorischen Gehirnbereichen begründet (Arnheim 1949, 1958; Köhler 1938; Katz 1969). Die dadurch vermittelten qualitativen Eigenschaften symbolischer Bedeutungen (z.B. Rot - „warm“, „süß“, „aktiv“, „dynamisch“) hielten sie für *inhärente* Eigenschaften der Farben selbst.

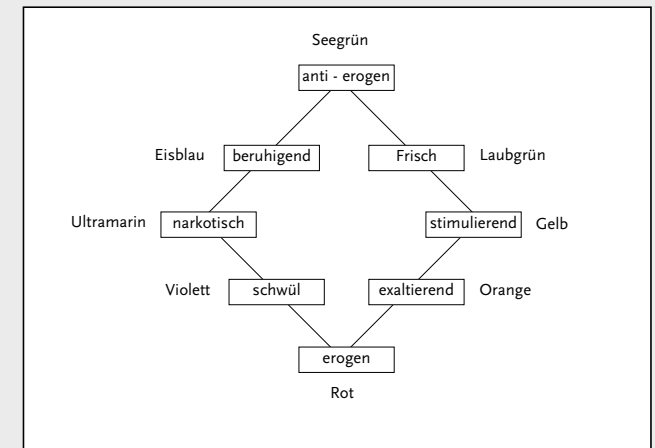


Abb. 113
Farben und Geruch (nach Paul Jellinek, 'Die psychologischen Grundlagen der Parfümerie', 1962)

Beispiele

C-Dur: Weiß, lichthaft, sonnengold, lichtgrün
 G-Dur: Neutral, gelbgrün, silber mit beige
 D-Dur: Orange gelb, braun (mit rot), waldgrün
 A-Dur: Rot und hellblau, rot, karmesin, rosa
 E-Dur: silberglänzend, rotgold, blausilber
 H-Dur: leuchtend farblos

a-moll: Duster, schwarz mit orange
 e-moll: schneegrau, hellgrau, beige
 h-moll: schwarz mit violett und hellgrau, grün schwarz
 fis-moll: verdämmertes dunkles grün, blau, violett
 cis-moll: Rot, gold und beige, silbrig glänzend
 gis-moll: Hellsilber und violett, sehr dunkel

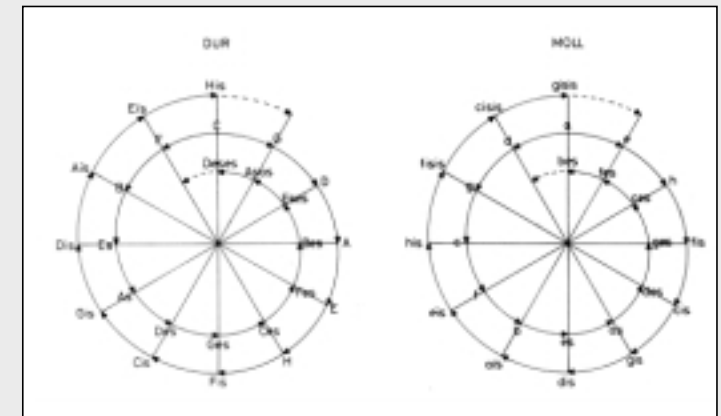


Abb. 114
Die Quintenzirkel für Dur- und Moll-Tonarten und deren Zuordnung zu Farben nach dem Komponist Kurt Brüggemann.

| Newton | | Kayserling | | Wyschnogradsky | |
|--------|---------|------------|----------------|----------------|-------------|
| c | Rot | c | Cyan | c | Rot |
| d | Orange | cis | Purpur-Rot | cis | Rotorange |
| e | Gelb | d | Gelb-Orange | d | Orange |
| f | Grün | dis | Violett | dis | Orangegelb |
| g | Blau | e | Orange | e | Gelb |
| a | Indigo | f | Blau | f | Gelbgrün |
| h | Violett | fis | Rot | fis | Grün |
| | | g | Grün | g | Grünblau |
| | | gis | Violett-Purpur | gis | Blau |
| | | a | Zitron | a | Blauviolett |
| | | b | Violett-Blau | b | Violett |
| | | h | Orange-Rot | h | Violettrot |

Abb. 115
Farbe und Kammerton nach dem Physiker Isaac Newton (a), Kayserling (b) und dem 1979 verstorbenen Komponisten Ivan Wyschnogradsky (c).

Im Gegensatz zur Theorie des *Angeboren-Seins* vermuteten behavioristisch orientierte Forscher Lernvorgänge als Ursache synästhetischer Reaktionen. So zeigten Experimente, daß die Helligkeit (Hornbostel 1931) und die Intensität (Stevens 1962) als gemeinsames Kennzeichen der Töne, Gerüche und Farben eine auf alle Sinnesmodalitäten zutreffende Qualität ist.

Howells (1944) gelang es in diesem Zuge, durch die fünftausendmalige Darbietung eines niederen Tones zusammen mit rotem Licht und eines hohen Tones mit grünem Licht synästhetische Reaktionen zu entwickeln. Zeigte er seinen Versuchspersonen später eine blasse grünlich-rote Farbe (sprich gräulich) und ließ dabei einen niedrigen Ton erklingen, so sahen sie die Farbe als Rot, wenn er aber einen hohen Ton erklingen ließ, sahen sie diese als Grün an (vgl Kreitler 1980).

Zahlreiche weitere „Konditionierungs-Experimente“ legten den Schluß nahe, daß Synästhesie ein Lernerzeugnis sei. Diese Folgerung erlaubt eine plausible Erklärung der Verbindung von Farbe mit Temperatur, Gewicht und Entfernung. Die Wärme und Nähe von Rot, die zurückweichende Eigenschaft von Blau und die Schwere von Schwarz sind uns in unserer täglichen Erfahrung mit der Umwelt ständig vor Augen. Viele schwere Gegenstände sind wahrscheinlich allein aufgrund ihrer Materialdichte dunkel, und nicht nur die Sonne und andere erhitzte, wärmespendende Gegenstände sehen rötlich-gelb aus. Zudem erscheinen näherliegende Objekte für gewöhnlich heller und intensiver als weiterentfernte Gegenstände (Da Vincis ‘Luftperspektive’).

In Anbetracht der Regelmäßigkeit synästhetischer Erlebnisse ist jedoch die Theorie angeborener, intersensorischer Verhältnisse nicht ganz auszuschließen. Beide Hypothesen sind eher ergänzend zu sehen und können durchaus in unterschiedlichen Anteilen gleichzeitig wirksam sein.

5. Charakterologische Farbvorlieben

Als weiteren bedeutungskonstituierenden Faktor sahen etliche Farbpsychologen die Farbvorliebe des Menschen an. Eine intensive Debatte darüber begann in den vierziger Jahren. Bei diesbezüglichen Untersuchungen wurden Angehörige verschiedener Gruppen mit verschiedenen Eigenschaftsmerkmalen wie Alter, Geschlecht, Körperfarbe, Nationalität, sozialer Status, Beruf etc. darum gebeten, in 'Farbtests' (verbal oder anhand konkreter Farbmuster) ihre spezifischen „Farbvorlieben“ zum Ausdruck zu bringen. Man erhoffte dadurch, Aufschluß über Ursachen und Zusammenhänge zwischen Farbe und Charaktereigenschaften zu erlangen.

Ähnlich wie bei den Untersuchungen im Bereich der persönlichen, kulturellen, symbolischen und synästhetischen Bedeutungen, kristallisierten sich auch hier zwei kontroverse Positionen heraus. Die einen hielten Farbvorlieben für das Ergebnis *angeborener*, also personen- und kulturübergreifender Eigenschaften, die anderen waren davon überzeugt, daß sie die Folge von *Erfahrungen und Lernprozessen* - also erworben und damit personen- bzw. kulturspezifisch sind.

Erstere versuchten daher einen ursächlichen Zusammenhang zwischen der Vorliebe bestimmter Farben und Merkmalen wie z.B. Charaktereigenschaften („Temperament“), Körperfarbe, Geschlecht, Alter etc. herzustellen. Nachhaltigen Einfluß zeigen dabei teilweise bis in die heutige Zeit Theorien, in denen Farbvorlieben auf Persönlichkeitsmerkmale zurückgeführt werden. In sogenannten '*persönlichkeitsdiagnostischen Farbtests*', wie sie u.a. 1942 von M. Pfister, R. Heiß (vgl. Heiß, Halder 1975) und H. Hillmann, M. Lüscher (1949; 1977; 1977) vorgestellt wurden, leitete man anhand der vom Probanden geäußerten Farbwahl z.B. Persönlichkeitsmerkmale, Charaktereigenschaften, mentale Einstellungen ab.

Im 'Farbpyramidentest' von Pfister bzw. in dessen 1951 erfolgter Ausarbeitung durch Heiß und Hiltmann, gestaltet der Proband aus einem Angebot von hundert von Farbplättchen in 24 verschiedenen Farbabstufungen Pyramiden mit 15 Feldern (Abb. 116). Die Aufgabe besteht darin, zwei Pyramiden, zuerst eine „schöne“, dann eine „häßliche“ zu entwerfen. Farbwahlhäufigkeit, Farbanordnung und Farbauswahl gehen in die Auswertung mit ein (vgl. Heiß, Halder 1975; Riedel 1993).

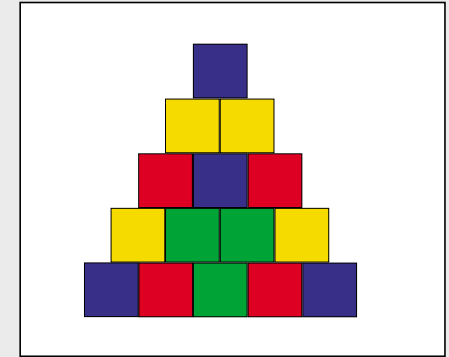


Abb. 116
Beispiel für den 'Farbpyramidentest' nach Pfister (1942), in der Ausarbeitung von Heiß und Hiltmann (1951).

Im 'Lüscher-Test' sind acht Farbkarten in eine waagrechte Reihenfolge zu bringen (Abb. 117). Die ersten beiden Farben stellen für Lüscher die angestrebten „Wunschfarben“ (sozusagen des Ideal), die letzten beiden das Gegenteil, die absolut zu vermeidenden Farben bzw. zu verdrängenden Eigenschaften dar. Steht Rot beispielsweise an erster oder zweiter Stelle, so wünscht sich die Testperson, nach Lüscher, „erregende Intensität“ zu erleben; steht Rot an einer der letzten beiden Positionen, so empfindet der Auswählende die erregende Intensität des Rot als aufregend, bedrohlich, schädlich, weil er sich durch den Mangel an Vitalkraft z.B. durch quälende Konflikte oder Erschöpfung angegriffen fühlt. Aussagen über die tatsächlich verkörperten Charaktereigenschaften werden v.a. anhand der Farbwahlen der 3., 4., 5., und 6. Position getroffen. An 3. Position z.B. würde Rot einen „autonomen, aktiven, beherrschungsstrebenden und vitalen Charakter“ eines Menschen auszeichnen (1971; 1949).



Abb. 117
Der 'Lüscher-Test', acht Farben sind in eine Reihenfolge zu bringen. Auch heute wird dieser Test in Verbindung mit weiteren Testverfahren noch häufig zu Persönlichkeitstests, z.B. bei Personaleinstellungen eingesetzt.

Die farbsymbolischen Bedeutungen, die Lüscher den einzelnen Farben zuordnet stammen aus verschiedensten Theorien und sind durch seine eigenen Interpretationen ergänzt. So verwendet er teils kulturspezifische, teils symbolische Bedeutungen (wie im Vorangehenden erwähnt) und beruft sich auf historische, religiöse, politische, metaphorische, mystische Quellen gleichermaßen wie auf archetypische. Grundsätzlich beruhen seine Vorstellungen auf folgender typologischer Zuordnung (Abb. 118). Er beruft sich dabei auf Theorien von C.G. Jung, E. Fromm und V.E. Frankl (vgl. Lüscher 1949, S.59).

| Verhaltensweise | Kenn- ziffer | Temperament | Element | Farbe |
|--------------------------------------|-----------------|---------------|---------|-------|
| gefühlsmäßige Selbsthingabe | 1 | phlegmatisch | Wasser | Blau |
| Selbstbewahrung Beharrungsstreben | 2 | melancholisch | Erde | Grün |
| Beherrschungs- streben | 3 | cholisch | Feuer | Rot |
| Erlebnisstreben Ausgelassenheit | 4 | sanguinisch | Luft | Gelb |

Abb. 118
Max Lüscher's 'Typologienschema' legt die Zuordnung von Farben zu Charakteren und Temperamenten fest.

Die Versuche eine starre Zuordnung von Farben und Temperamenten, Elementen, Verhaltensweisen oder auch Jahreszeiten, Formen, Ziffern, Vokalen etc. herzustellen, sind schon seit der Antike bekannt. Die konkreten Entsprechungen variieren dabei in höchstem Maße und scheinen eher willkürlichen, individuellen Setzungen, als universalen Gesetzen zu entspringen. Beispielsweise entsprach im Mittelalter für Alberti (Gage 1993, S.32)

Rot dem Feuer
 Blau der Luft
 Grün dem Wasser
 Schwarz der Erde;

in der Renaissance ordnete Nicoletta da Modena (Gage 1993, S.33)

Rot - Feuer - Dreieck
 Blau - Luft - Oktagon
 Grün - Wasser - Kreis
 Gelb - Erde - Quadrat

einander zu (vgl. dazu auch Kandinskys 'Farbe-Form-Entsprechungen'). Schiller nimmt in seiner „Temperamentrose“ von 1799 (Abb. 119) genauso wie der von Matthei interpretierte Goethe (Abb. 26) wiederum andere Zuordnungen vor. Lüschers Typologienschema basiert daher vermutlich auf einer freien Interpretation und Kombination verschiedener Theorien.

Die Aussagekraft und Gültigkeit der Tests und die damit verbundene Hypothese einer differentiell - psychologischen Korrelation von Farbwahl- und Persönlichkeit ist jedoch außerordentlich fragwürdig. Zwar gibt es zum Teil intraindividuell stabile und konsistente Präferenzmuster; manche Personen unterscheiden sich von anderen in für sie charakteristischen Farbwahlen und -abneigungen. Es ist jedoch bis heute nicht gelungen, in methodisch „sorgfältig“ angelegten und ausgewerteten Untersuchungen den Nachweis zu erbringen, daß solche Farbpräferenzmuster mehr als zufällig mit Persönlichkeitseigenschaften zusammenhängen.



Abb. 119
 Friedrich Schiller, 'Temperamentrose', 1799;

Und auch die Versuche Farbavorzugen ursächlich auf Merkmale wie Alter (z.B. Staples, Walton 1933; Frieling 1968/ 1990), Geschlecht (Guilford, Smith 1959; Frieling 1981), Körperfarbe bzw. -pigmentierung (Itten 1963 S.25 f.) etc., also vollständig auf biologische (angeborene) Faktoren zurückzuführen, war nicht von Erfolg gekrönt. So viele Studien es gab, die entsprechende Korrelationen bewiesen, so viele gab es, die sie widerlegten.

Wie aus einigen Arbeiten zu entnehmen ist, scheinen sich die Farbavorzugen von Frauen und Männern deutlich zu unterscheiden (Guilford, Smith 1959; Frieling 1981, 1990) (Abb. 120), während sich anderen Arbeiten zufolge die Farbavorzugen weitgehend ähnlich sind (Mercer 1925; St. George 1938, Levy 1980) - und natürlich gibt es zwischen allen Individuen derselben Gruppe Unterschiede. Während einige Forscher zu der Schlußfolgerung gekommen sind, daß die Farbavorzugen erheblichen Einzel- und Gruppenunterschieden unterliegen (z.B. Allesch 1925, A.R. Chandler 1928, 1934), würden andere Forscher uns gerne glauben machen (Eysenck 1941, Guilford 1940), daß es trotz aller Variabilität eine universale Vorzugsordnung gibt, obwohl selbst die Ergebnisse dieser beiden Forscher nicht übereinstimmen. Nach Guilford, der seine „universalen“ Gesetze aus Aussagen von vierzig Personen gewinnt, spielen Sättigung und Helligkeit eine größere Rolle für die Farbavorzugung als der Farbton, so daß ein helles Gelb grundsätzlich einem dunklen Blau vorgezogen wurde; und das trotz Eysencks Behauptung (aufgrund der Befragung von 42 Probanden), daß generell Blau die am meisten und Gelb die am wenigsten bevorzugte Farbe sei.

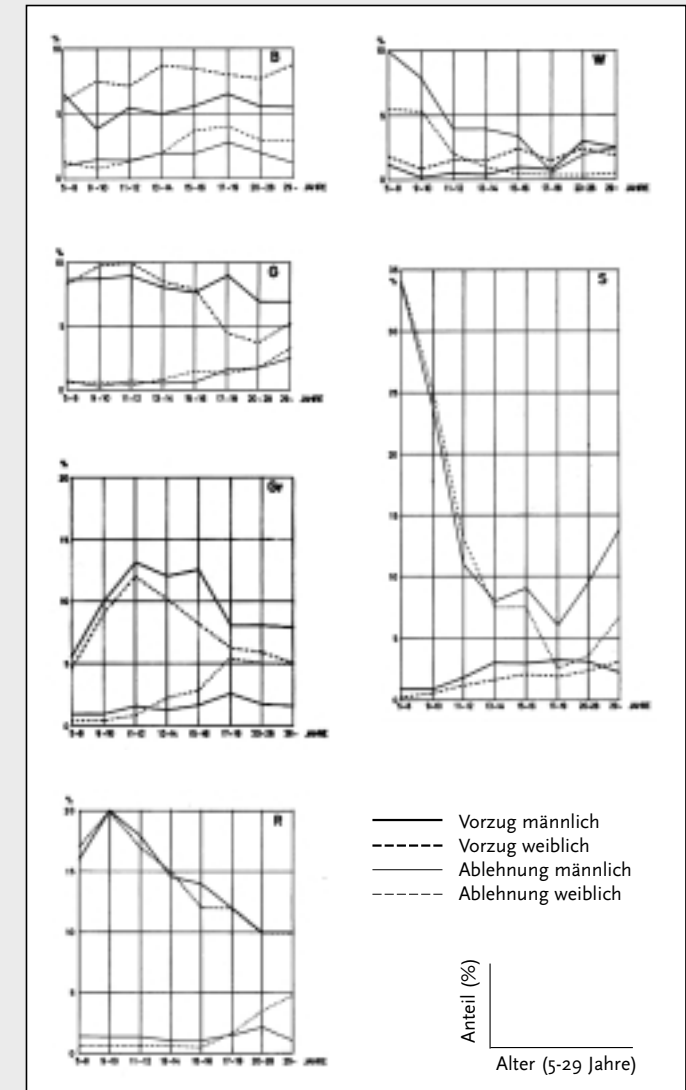


Abb. 120
In einem 1968 durchgeführten Test ermittelte Heinrich Frieling die Farbavorzugen und -ablehnungen der Menschen in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht. 23 Farben standen zur Auswahl, 6 davon sind abgebildet (G = Gelb, Gr = Grün, R = Rot, B = Blau, W = Weiß, S = Schwarz).

Immer deutlicher wurde bei genauer Betrachtung der Testbedingungen, daß zahllose zusätzliche Einflußfaktoren auf Farbbevorzungen einwirken und so zu einer enormen Varianz und möglichen Interpretationsvielfalt führten. Beispielsweise erkannte man Einflußfaktoren wie die Kombination der Farbe (Eysenck 1941; Guilford 1936; Granger 1955), die Farbfläche (Washburn 1934), die räumliche Anordnung der Farben (Valentine 1962), die Formen in denen Farben abgebildet sind (Gordon 1923), die Art der Beurteilungsskala (Hunt 1941), das Licht, bei welchem die Farben gesehen werden (Helson und Grove 1947), die Betrachtungsdauer (Washburn 1911), persönliche Assoziationen der Testperson (Staples, Walton 1933; Wolberg 1945), kulturelle Prägungen (Kreitler 1956; Kreitler, Elbinger 1961; Sahlins 1976; Zollinger 1980; Vandewiele 1986), persönliche Einstellungen (Philip 1945) u.a.

Die endlos fortzusetzende Liste von Einflußfaktoren (deren Konstanthaltung bzw. Einwirkungslosigkeit bei Experimenten unmöglich zu gewährleisten ist), sollte all denen zu denken geben, die auf statistischem Weg isolierte Erkenntnisse aus Farb- bzw. Fragetests gewinnen wollen.

Abschließend bleibt festzustellen, daß Farbbevorzungen zur Konstituierung von Bedeutungen beitragen. *Bevorzungen* sind jedoch äußerst komplexe ganzheitliche (physisch, psychisch, geistige) Äußerungen. Sie können auf emotionshaltigen Erlebnissen der Vergangenheit (oder Gegenwart) beruhen, können aber genausogut nicht-emotionale Assoziationen, Konventionen, persönliche Beurteilungen, Vorlieben etc. für besonderen Farbgebrauch widerspiegeln. Die Vorzugsaussage allein teilt uns nichts über das *warum*, *wann* und *wo* der Bevorzugung mit. Somit bleibt die Nützlichkeit der Resultate zum Verständnis des ästhetischen Erlebnisses enorm beschränkt, wie es in zu vielen der Forschungsarbeiten der Fall ist, wenn nicht der Versuch der Spezifikation dessen unternommen wird, *was* die Bevorzugung reflektiert.

Ein Betrachter kann rote Kleidung gegenüber blauer Kleidung und blauen Tapeten gegenüber roten Teppichen vorziehen und dennoch durchaus Gefallen am Rot eines Bildes finden, und zwar nicht weil das Bild einem Kleidungsstück ähnelt, sondern weil es z.B. an ein angenehmes Erlebnis erinnert. Diese Anmerkungen führen zu dem bekannten Schluß, daß eine Antwort von Inhalt, Zusammenhang und den situativen Bedingungen der Fragestellung abhängt. In Bevorzugungsstudien stellt der Versuchsleiter, meist unbewußt, für gewöhnlich eine zu allgemeine Frage, sodaß die Versuchsperson diese unweigerlich für sich selbst spezifiziert umschreiben muß. Da aber allzu wenig über die von der Versuchsperson an sich selbst gerichtete Frage bekannt ist, bleibt die dem Versuchsleiter gegebene Antwort meist nur unzureichend verständlich (vgl. Kreidler 1980).

Im Überblick kann folgende Gliederung einzelner bedeutungsrelevanter psychologischer Einflüsse vorgenommen werden

1. Persönliche Assoziationen zu Farben
2. Konventionalisierte Bedeutungen von Farben
 - gesellschaftlich - sozial (z.B. politisch, wirtschaftlich, zeitgeistorientiert)
 - kulturell (z.B. historisch, traditionell, religiös)
 - natürlich (z.B. klimatisch, geographisch, topographisch)
3. Symbolische Bedeutungen von Farben
 - metaphorisch - ontologisch
 - archetypisch - nativistisch
4. Synästhetische Bedeutungen
5. Charakterologische Farbevorzugungen

Die Ergebnisse der farbpsychologischen Forschungen und Experimente lassen trotz ihrer konträren Aussagen, gewisse grundsätzliche Feststellungen hinsichtlich der Bedeutung von Zeichen bzw. Farben zu. So ist die traditionelle Vorstellung, daß inhaltliche Bedeutungen inhärente (definitiv festgesetzte) Eigenschaften eines Zeichens bzw. einer bestimmten Farbe sind, in Anbetracht zu beobachtender Einflüsse durch *Konditionierung*, in ihrer ausschließlichen Gültigkeit einzuschränken. Vielmehr scheint die Bedeutung eines Zeichens eine Kombination aus mehreren Einflußfaktoren zu sein, wobei *vorgegebene, biologisch angeborene, individuell und kollektiv erworbene*, genauso wie *kognitiv entwickelte* Aspekte (in unterschiedlichem Maß) eine Rolle spielen können. Die individuelle Variationsvielfalt bei Farbbedeutungen, Farbverhalten und Farbhandeln des einzelnen Menschen würde hierin eine mögliche Erklärung finden.

Diese Überlegungen waren u.a. Ausgangspunkt für eine neue, mit der Veröffentlichung Ulric Neissers Arbeit 'Cognitive Psychology' 1967 sich formierende psychologische Bewegung, die 'Kognitionspsychologie'. 1970 sprach man bereits von der „kognitiven Wende“ und meinte damit den Vorstellungswandel, von der Position, daß allgemeine ontologische Gesetze für menschliches Wahrnehmen, Fühlen, Denken und Handeln verantwortlich sind, zu der Grundhaltung, den Menschen als aktiven, geistig produktiven „Schöpfer“ seiner eigenen Wahrnehmungen und seiner Welt zu begreifen. Ausgegangen wurde dabei von einem ganzheitlichen Menschenbild. Physis, Psyche und Geist, so die Ansicht der Kognitionspsychologen, finden dabei in *individuuminternen*, komplexen *informationsverarbeitenden Prozessen* ihren Niederschlag. Als Steuerung dieses informationsverarbeitenden Prozesses nahmen die Kognitionspsychologen nicht wie bisher ein „mechanisches“ Prinzip (z.B. wie bei S-R-Schema der Behavioristen) an, sondern übernahmen aus der 'Nachrichtentechnik' das *kybernetische Wirkprinzip*. Es basiert auf der Vorstellung eines Steuer- und Regelkreises, in dem die Reaktion des Systems *situativ* von den Rahmenbedingungen bzw. dem Erhalt bestimmter Zielvorgaben abhängt (z.B. Konstanthaltung der Körpertemperatur bei schwankender Außentemperatur).

Der menschliche Organismus wird so in seiner Ganzheit (Physis, Psyche, Geist) als ein „*offenes*“, *kybernetisches System* betrachtet (also veränderbar, flexibel und adaptionsfähig). ‘Offenes System’ bedeutet in diesem Zusammenhang, das spezifische Reagieren auf Reize („*Störgrößen*“), die nicht im System selbst begründet liegen, sondern von „außen“ z.B. durch die Umwelt (über Sinnesorgane, Motorik etc.) auf das System einwirken können (vgl. Guski 1989; Hussy 1993).

Somit sorgt die Kognitionspsychologie im psychologischen Bereich für eine einschneidende Verlagerung des Betrachtungsschwerpunktes. Nicht die isolierten Einzelelemente (z.B. S-R-Schema) bilden grundlegende Einheiten, aus denen das Gesamtgeschehen zusammengesetzt wird, sondern *das Gesamtsystem selbst* mit seinen Elementen, Relationen und gegenseitigen Wechselbeziehungen repräsentiert den eigentlichen Untersuchungsgegenstand (Abb. 121).

Für das Wahrnehmungserlebnis des Menschen bedeutet dies konkret, daß seine Gesamtreaktion auf Farbe (z.B. Farbbedeutung, Farbumgang, Farbwahl, Farbpräferenzen, Farbfühlen, -denken, -handeln) nicht durch Einzelaspekte (physische oder psychische Einzelreaktionen) zu erklären ist, sondern nur durch die Betrachtung des Gesamtsystems Mensch, also des Endergebnisses seines ganzheitlichen internen, kognitionspsychologischen Verarbeitungsprozesses.

Zur Bestätigung der kognitionspsychologischen Theorie wurden zahlreiche Experimente durchgeführt und viele aufgrund bisheriger Theorien nicht erklärbare Phänomene einer Lösung zugeführt. Ziel der Untersuchungen war, die kognitiven Einflüsse auf unsere Wahrnehmung, unser Bewußtsein und unsere Erkenntnis zu erforschen, um Aufschluß über die Informationsverarbeitungsprinzipien des Gesamtsystems und dessen Einzelelemente zu gewinnen.

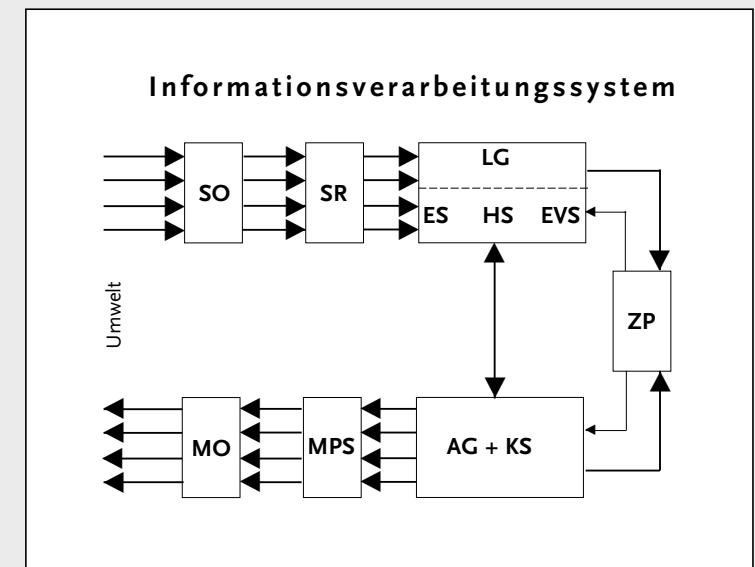


Abb. 121

Die Blockschaltbildarstellung eines ‘offenen, kybernetischen Systems’, der Mensch reagiert auf äußere Reize, der Informationsfluß erfolgt zwischen den dargestellten Elementen (fett gedruckte Pfeile kennzeichnen den Informationsfluß, die übrigen Pfeile stehen für Steuer- und Kontrollbefehle vom ZP):

| | |
|-----|----------------------------|
| SO | Sinnesorgane |
| SR | Sensorisches Register |
| LG | Langzeitgedächtnis |
| ES | Epistemische Struktur |
| HS | Heuristische Struktur |
| EVS | Evaluative Struktur |
| ZP | Zentraler Prozessor |
| AG | Arbeitsgedächtnis |
| KS | Kurzzeitspeicher |
| MPS | Motorisches Programmsystem |
| MO | Motorik |

Beispielsweise blieb bis dato das Phänomen des „*dynamischen Betrachtungserlebnisses*“ unerklärbar. Verlängert der Beschauer eines Gemäldes seine Betrachtung über die erste Phase des Überblickens hinaus, so verändert sich allmählich sein Erlebnis; es kann sich vertiefen, ausdehnen, sich in seinen Akzenten verschieben, neue Bedeutungen hervorbringen etc.; selbst bei intensiver Betrachtung von homogenen Farbflecken scheinen sich die Farben zu verändern und wir erleben Unregelmäßigkeiten z.B. in ihrer Helligkeit, Sättigung oder im Farbton (Cohen 1946). Einfache Linienzeichnungen verändern sich und decken ungeahnte Aspekte auf (Sakurabayashi 1953). Das trifft umso mehr auf Gemälde zu, die viele Farben und höchst komplexe Formen enthalten. Studien über die Art und Weise, in der Bilder betrachtet werden, zeigen auf, daß die Betrachter ihr Augenmerk wandern lassen, wobei sie zunächst ein Detail und dann ein anderes besehen, um wieder zum ersten zurückzukehren etc. (Brighouse 1939; Buswell 1935). Das Wahrnehmungserlebnis ist also ein höchst dynamischer Vorgang. Da sich das Gemälde selbst während der Betrachtung nicht ändert, zumindest nicht objektiv, spiegeln die Veränderungen des Erlebnisses in erster Linie mentale Prozesse des Betrachters wider. Der Betrachter ist so aktiv an der Konstruktion seiner Wahrnehmung und diesbezüglicher Bedeutungen beteiligt.

Die Kognitionspsychologen gehen davon aus, daß Verhalten so von dem Wissen und den Ansichten über sich selbst, über andere und über die Welt gesteuert wird. Diese Vorstellung würde auch die Beobachtung erklären, daß Zeichen inter- wie intrapersonell, räumlich, zeitlich und situativ *unterschiedliche* Bedeutungen repräsentieren können (Abb. 122). Ob das mittlere Zeichen als Buchstaben oder Zahl interpretiert wird, entscheidet der situative Kontext und die persönliche Erwartungshaltung. In der oberen Zeile werden Buchstaben, in der unteren Zahlen erwartet. Die Bedeutung eines Zeichens ist somit nicht inhärent im Zeichen enthalten, sondern obliegt vielmehr der *Interpretation des Betrachters*.

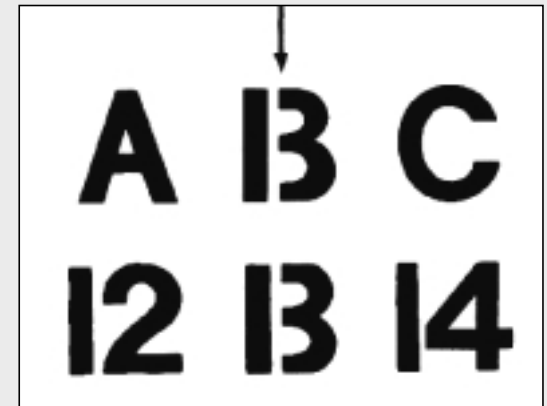


Abb. 122

Der Kontext ist ausschlaggebend für die Interpretation von Bedeutung.

Feststellbar ist dies auch im sprachlichen Bereich z.B. bei Wörtern, die bei gleicher Aussprache unterschiedliche Bedeutungen repräsentieren können, sogenannte 'Homophone', „Bank“ beispielsweise kann sowohl eine Sitzgelegenheit, als auch ein Finanzinstitut, „Heide“, sowohl einen Nichtchristen, als eine Naturlandschaft etc. bedeuten. Entscheidend für die Bedeutung ist die *kontextabhängige* Interpretation des Wahrnehmenden.

Bestätigung fanden die Ausführungen der Kognitionspsychologen v.a. seitens der 'Sprachwissenschaften' bzw. der 'Linguistik'. Während LUDWIG WITTGENSTEIN (1889 - 1951) 1922 'Tractatus Logico-Philosophicus' noch davon ausging, daß Sprache auf einem ontologischen Gesetzesgerüst beruhe (auf exakten, logisch mathematisch definierbaren Wahrheitsfunktionen der Wörter und Sätze), bemerkte er in seinen 1953 veröffentlichten 'Philosophischen Untersuchungen' unter Revision seiner vorherigen Überzeugung, daß die Wörter und Sätze der Sprache gewöhnlich „mehrdeutig“, „vage“ und „inexakt“ sind. Wer wissen wolle, was eine Wort bedeutet, müsse zusehen, wie es gebraucht wird und dies sei der einzige Weg, Aufschluß über seine Bedeutung zu erlangen.

Jede Wahrnehmungsleistung bedarf so, aufgrund der Mehrdeutigkeit von Zeichen, mehr oder weniger kognitiver Vervollständigung. Unsere Wahrnehmungen und Gedanken (Vorstellungen, Ideen, Phantasien, Visionen etc.) sind Ergebnis komplexer informationsverarbeitender Prozesse, die entscheidend von Faktoren wie z.B.

- den Gedächtnisinhalten (z.B. Wissen, Erfahrung, Erinnerung, Prägung, Erkenntnisse)
- der Aufmerksamkeit (z.B. Konzentration auf „bedeutsame“ Reize, gezielte Selektion, Aufnahmefähigkeit etc.)
- motivationalen und differentialpsychologischen Aspekten (z.B. individuelle und situative Bedürfnisse, Stimmungen, Erwartungen, Interesse, Einstellungen, Motive, persönliche Disposition, Persönlichkeitseigenschaften, Denkleistungen)

abhängig und beeinflusst sind. Aufgrund dieser Erkenntnisse, die durch zahlreiche Experimente und Beobachtungen bestätigt wurden (z.B. Broadbent 1954; Cherry 1953; Sperling 1960; Gregory 1973; Bruner, Goodman 1947; Lazarus, Alfert 1964; Storms, Nisbett 1970), lassen sich auch die erheblichen interindividuellen Unterschiede in der Wahrnehmung erklären, die in der bisherigen klassischen Forschung weitgehend vernachlässigt wurden.

So läßt sich das in Abb. 123 dargestellte Motiv nur dann erkennen, sofern wir auf entsprechende Gedächtnisinhalte zurückgreifen können, d.h. über Erfahrungen, Wissen, Erkenntnis etc. bezüglich des wahrzunehmenden Objekts verfügen. Der Versuch, das vorliegende „Fleckenbild“ zu erkennen, demonstriert spürbar den „Suchvorgang“ in unserem Gedächtnis nach ähnlichen Reizsituationen. Übrigens können thematische Stichworte den Erkennungsprozeß erheblich beschleunigen. Ist die Organisation des Reizmusters einmal erfolgt, läßt sich das Objekt bei jeder weiteren Betrachtung sofort, ohne langes „Suchen“ identifizieren. Die Verarbeitung erfolgt dann nicht mehr aufgrund der sensorischen Informationen, sondern unter Zuhilfenahme des „Wissens“ (bzw. der „Vorerfahrung“) des Wahrnehmenden. Beim vorliegenden Fleckenbild handelt es sich um das Portrait einer Kuh, in der linken Bildhälfte befindet sich ihr, uns zugewandter Kopf (vgl. Roth 1996).

Nach Neisser ist Wahrnehmung ein zyklisch sich wiederholender Prozeß aus Antizipation, Auswahl von Informationen und Modifikation bekannter Schemata (Abb. 124) (Neisser 1979).

Bei Versuchen zur Aufmerksamkeit des Wahrnehmenden zeigte sich deutlich ein prinzipielles Verhalten zur selektiven Auswahl von Informationen. Beispielsweise erkannte man aus Experimenten mit Filmzuschauern, die dazu gebracht wurden, sich auf die Beobachtung der Filmtechnik oder die Beurteilung des Inhalts auf intellektuell distanzierte Weise zu konzentrieren, daß diese nicht imstande waren, die im Film dargestellten Greuel emotional zu empfinden bzw. wahrzunehmen (Lazarus, Alfert 1964).

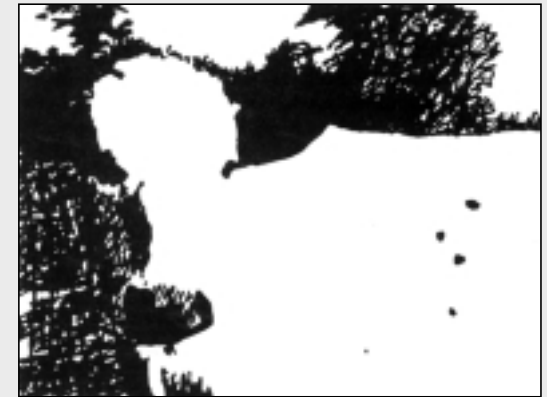


Abb. 123
Was ist das? (Auflösung im Text) - Wahrnehmen ist auch eine Frage des Vorverständnisses (Gedächtnis).

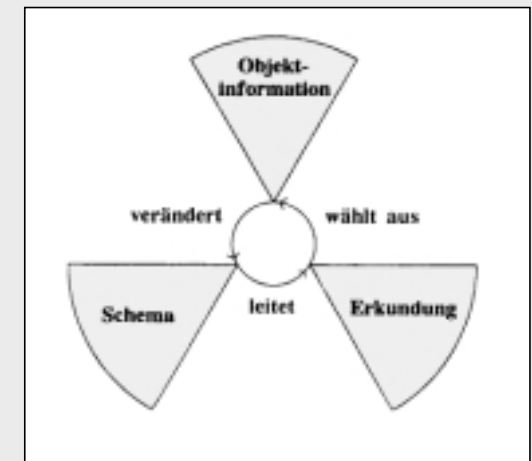


Abb. 124
Ulric Neissers 'Wahrnehmungszyklus' (1979) - Wahrnehmung als zyklisch sich wiederholender Prozeß.

Zur Erklärung dieses Experiments ist es notwendig sich zu vergegenwärtigen, daß auf der Ebene der Sinnesorgane ein ständiges *Überangebot* sensorischer Information besteht, das die menschliche Verarbeitungskapazität übersteigt. Infolgedessen werden problemspezifische *Selektionen* vorgenommen. Wir nehmen damit bei Weitem nicht alles, sondern nur einen, von uns selbst ausgewählten Teil, der uns angebotenen Reize wahr (vgl. Kreitler 1980).

Bruner und Goodman ließen in Experimenten Kinder aus verschiedenen sozialen Schichten bzw. Elternhäuser verschiedener Einkommensklassen, die Größe von unterschiedlichen Geldmünzen, sowie andere Objekte (Pappscheiben in Münzgröße) einschätzen. Ihren Ergebnissen zufolge überschätzten Kinder aus Elternhäusern unterer Einkommensklassen die Größe sowohl der Geldmünzen, als auch der Pappscheiben deutlich. Die Forscher führten dieses Verhalten auf das erhöhte „*Bedürfnis*“ nach Geld bzw. „*münzgeldähnlichen*“ Objekten (durch den erfahrenen Mangel) zurück (Bruner, Goodman 1947). Deutlich abzulesen ist aus angeführten und weiteren Experimenten der Einfluß motivationaler Faktoren, wie individuelle Bedürfnisse, Motive, Erwartungen, Wünsche etc. auf das Wahrnehmungserlebnis. Die motivationalen Untersuchungen stehen in engem Zusammenhang mit psychoanalytischen Aussagen und weisen auf die Komplexität der Verknüpfungen von individueller „*Innenwelt*“ des Wahrnehmenden und realer „*Außenwelt*“ (z.B. Einflüsse durch Zeitgeist, Gesellschaft, sozialer Status, Kultur, Natur) hin.

Was hier generell für den Wahrnehmungsprozeß gilt, schließt selbstverständlich auch die Farbe mit ein. Farbbedeutungen, Farberlebnisse, Farbpräferenzen, Farbfühlen, Farbhandeln etc. sind ebenso das Ergebnis individueller Konstruktionen unseres Informationsverarbeitungsapparates, wie alle übrigen Wahrnehmungen.

Die Beschäftigung mit den Prinzipien der Informationsverarbeitung kann jedoch keine Antwort geben auf die Frage *nach dem Grund* einer solchen Verarbeitung. Immer stärker rückte so bei den Wahrnehmungsforschern das Interesse an der Entstehung von Ordnung in diesem komplexen, individuellen, physisch, psychisch und geistigen Informationsverarbeitungsprozeß in den Vordergrund. Nach welchen Kriterien werden bestimmte Reize selektiert, Informationen so und nicht anders verarbeitet? Welches Ziel verfolgt der Organismus mit seiner „individuellen“ Wahrnehmungskonstruktion?

Zur Klärung dieser Fragen sind zwei Theorien von Bedeutung, das Modell der ‘Homöostase’ und die ‘Systemtheorie’. Das ‘homöostatische Modell’ basiert auf der Annahme, daß es für die physische, psychische und geistige Existenz und das (wohlbefindliche) Überleben des Organismus optimale Bedingungen gibt, die durch eine gewisses „Gleichgewicht“, zwischen inneren und äußeren Prozessen, sowie den inneren Vorgängen definiert sind. Ziel des Organismus ist die „Aufrechterhaltung“ dieses ganzheitlichen Gleichgewichts, das im Falle von Abweichungen z.B. aufgrund äußerer oder innerer „Störgrößen“ wiederherzustellen ist. Dabei kann das gesamte System, ebenso wie jedes Untersystem den Organismus in einen aktiven Zustand zur „Balanceherstellung“ (z.B. Energiemobilisierung, Spannungsaufbau, Erhöhung des Erregungszustands) versetzen.

Der Organismus steuert so seine innere, physisch, psychisch und geistigen Informationsverarbeitungsprozesse abhängig von individuellen, situativen Bedürfnissen und Notwendigkeiten über einen homöostatischen Prozeß selbst, indem er seinen „inneren Balancezustand“ zu erhalten bzw. wiederherzustellen versucht.

Die Theorie der 'Homöostase' wurde 1932 von dem amerikanischen Physiologen Cannon benutzt, um die Gesamtheit der Wirkungen zu kennzeichnen, die für die relative Konstanthaltung verschiedener physiologischer Größen (z.B. Körpertemperatur, Blutzuckergehalt) verantwortlich ist. Bertalanffy sprach in diesem Zusammenhang 1968 von einem „*Fließgleichgewicht*“. Im Bereich der Psychologie gebrauchte Freud 1922 das '*homöostatische Modell*' als Erklärung für die Vorgänge im Unterbewußten, die Ergebnis von Unterdrückungen bzw. Verdrängungen u.a des Sexual- und Triebverhaltens sind. Andere Forscher erkannten das Streben nach Gleichgewichtszuständen in verschiedensten Bereichen, Piaget bezog 1947 das '*homöostatische Prinzip*' auf Denkoperationen, Heider wandte es 1958 auf soziales Wahrnehmen und Verhalten an und Festinger erklärte 1957 die Einstellungsorganisation des Menschen und sein Entscheidungstreffen damit.

HANS KREITLER benützt in '*Psychologie der Kunst*' (1980) das homöostatische Modell zur Erklärung der Erlebnis- und Bedeutungsbildung beim Betrachten bzw. Wahrnehmen von Kunst, in der Musik, der Literatur, der Architektur, der Bildhauerei, der Malerei wie im Tanz. Für Kreidler baut das Kunsterlebnis, das Interesse und die Faszination, das emotionelle Ergriffensein und letztlich die Interpretation auf dem Lustprinzip auf. So werden durch die Auseinandersetzung mit Kunst Spannungen impliziert, die über das 'homöostatische Prinzip' mit Entspannungen (Genußbefriedigung) kompensiert werden und von Lustgefühlen begleitet sein können.

Kreitlers umfangreiche Untersuchungen und Experimente zur Spannungserregung und Spannungserleichterung von Farbkombinationen (1965; 1968) zeigen zusammengefaßt

„... (1) daß Kombinationen strikter oder fast reiner Komplementärfarben oder in ihrer Helligkeit kontrastieren - der Farben sowie tonähnlicher Farbkombinationen als spannungsgeladen empfunden werden, und (II) daß relativ homogene Ton-, Sättigungs- oder Helligkeitsübergänge sowie auch die Grautöne als von geringster Spannung und höchst entspannend empfunden werden. Gesättigtere Farben sind im allgemeinen spannungsgeladener als weniger gesättigte Farben. Somit ist zu erwarten, daß Faktoren, welche die wahrgenommene Farbsättigung erhöhen, wie beispielsweise mäßige Helligkeit, wie, zumindest zu einem gewissen Grade, das Ausmaß der Farbfläche (Burnham, 1952) oder die räumliche Kontiguität komplementärer Farbtöne (Burnham, 1963, S. 63, Tennant, 1929-30), die wahrgenommene, erlebte Spannung der Farbkombination verstärken ...“ (Kreitler 1980, S.51).

Betonung legt Kreitler darauf, daß seine Ergebnisse auf Abstraktionen beruhen, da seine Experimente unter Vernachlässigung von Objekt-, Proportions-, Form-, Oberflächen-, Strukturbezügen etc. anhand von gleichformatigen Farbkarten durchgeführt wurden. Anders, so Kreitler, wären aus den isolierten Faktoren resultierende Einflüsse nicht auszuschließen.

Im alltäglichen Leben, wie auch beim Betrachten eines Gemäldes sind Farben unmöglich gesondert zu betrachten. Sie sind aufs engste formal wie inhaltlich mit dem Objekt, mit Proportionen, Kompositionen, Formen, Strukturen, Oberflächen, Anmutungen, mit Situationen, physischen Verfassungen, Stimmungen, Erwartungen, Einstellungen, Erkenntnissen etc. verwoben. Kreitler fügt dazu an *„Das Zusammenspiel der einzelnen Abläufe ist derartig eng, komplex und dynamisch, daß jede Abstrahierung die Gefahr einer Entstellung heraufbeschwört ...“ (Kreitler 1980, S. 43).*

Trotzdem widerspricht er mit seiner Aussage, komplementäre Farbkombinationen tragen zur Spannungserhöhung bei, entschieden der traditionellen Vorstellung der Totalitätsharmonie, die auf dem gegenseitigen Wirkungsausgleich (Spannungsauflösung) komplementärer Farbtöne beruht. Komplementärfarben z.B. Rot und Grün stellen für Kreidler, genau wie Kälte und Hitze Extreme dar, die ein „gegenseitiges Streben nacheinander hervorrufen können“, nicht der Kontrast löst jedoch die Spannung („erhöht sie ja bekanntlich), sondern die in der Mitte liegende, zwischenstufige Stabilität - in unserem Fall das Grau.

So wie das Gefühl von Kälte den Wunsch nach Wärme erweckt, das Gefühl der Trauer den Wunsch nach Freude, entstehen durch das grundlegende Streben des Organismus nach Gleichgewicht auch im Bereich der Farbe, Ordnungen, die letztlich individueller Beurteilung unterliegen.

Auf der Vorstellung der Homöostase beruht die ‘Systemtheorie’. Unter Annahme des homöostatischen Prinzips stellt sich der Organismus als „selbstregulierendes, kybernetisches System“ dar. Unsere Wahrnehmung, unser Fühlen, Denken und Handeln ist darauf ausgerichtet, innerhalb eines bestimmten Umfelds (‘Milieu’) unter dynamisch sich situativ, räumlich und zeitlich ändernden Bedingungen das eigene Bezugssystem unter allen Umständen aufrecht zu erhalten. Dabei können grundlegende Spannungen zwischen den Vorgaben der „objektiven“, realen Außenwelt und der „subjektiven“, inneren Vorstellungswelt entstehen. So ist jedes organismische System eingebunden in ein bestimmtes ‘Milieu’ (Lebenswelt), dessen Bedingungen teils durch die Natur vorgegeben, teils von Individuen bzw. Gruppen geschaffen und permanent verändert werden. Die Wahrnehmung, das Fühlen, Denken und Handeln und in der Folge das gesamte Verhalten eines Individuums, ist somit immer im Gesamtsystem seiner ‘Lebenswelt’, d.h. unter Beteiligung anderer Einzelorganismen, im Einflußbereich seines natürlichen, kulturellen und sozialen Umfelds etc. zu betrachten. Nur so lassen sich Deutungen seiner Wahrnehmungen und seines Verhaltens vornehmen.

Abschließend bleibt festzuhalten, daß „traditionelles“ Denken auf einer *atomistisch - mechanistischen Weltsicht* beruht. Danach scheint es, als ob lebende Systeme von *außen bestimmbar* und beeinflussbar seien *nach kausal - linearen Gesetzmäßigkeiten*. Zudem herrscht die Vorstellung, daß alle Wahrnehmungen der Großhirnrinde dort verarbeitet, gespeichert und somit verhaltenswirksam seien.

Ergebnisse der Kognitionsforschung weisen diesen Glauben als Illusion aus. Zunehmend wird gesehen, daß lebende Systeme (auch Pflanzen, Tiere, Organisationen, Institutionen etc.) sich nach anderen Regeln, Gesetzen und Denkweisen organisieren und erhalten. Mit der Folge eines anderen, als seither angenommenen Verhaltens. Im Rahmen einer *ganzheitlichen* Sichtweise wird der Mensch nicht als von außen gesteuertes, passives, ausschließlich reagierendes Wesen gedacht, sondern als *aktives, geistig produktives, sich selbst steuerndes Individuum*.

Aus Abb. 125 ist abzuleiten, daß Wahrnehmen nicht ein bloßes „Abilden“ (im Sinne von spiegelbildlichem, identischem Nachbilden, wie z.B. beim Photoapparat) eines Objektes im Gehirn darstellt, sondern daß persönliches Gefühl, Wille und Bewußtsein individuelle Vorstellungen prägen und individuelles Verhalten nachsichziehen.

Auf der Grundlage dieser Sichtweise basiert die nachfolgende theoretische Diskussion (in Kapitel 4). Sie ist *auch* Ausgangspunkt für die empirische Untersuchung (in Kapitel 3).

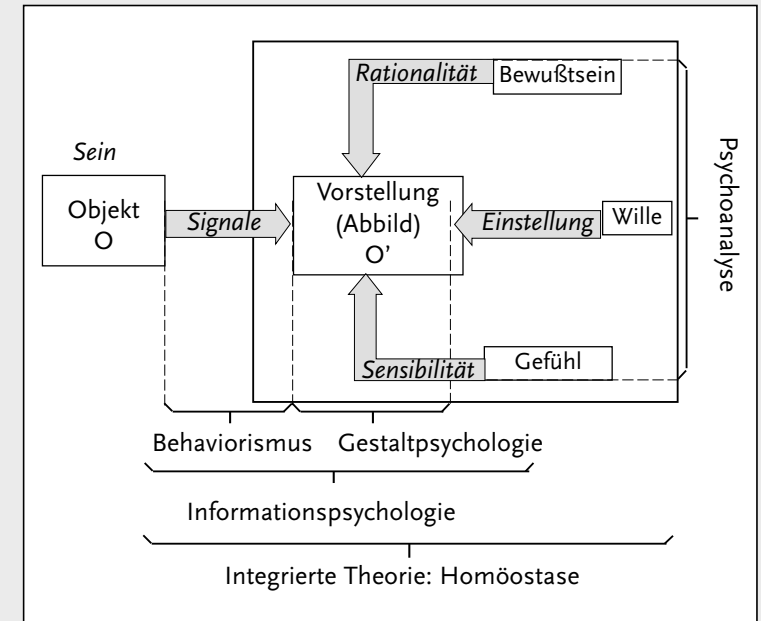


Abb. 125
'Psychologie und Ästhetik' - die im Text ausführlich beschriebenen psychologischen Theorien des 20. Jahrhunderts zur Erklärung des Wahrnehmungsvorgangs sind hier schematisch dargestellt.

2 Naturwissenschaftliche Grundlagen

Nach aktuellem Verständnis ist die Entstehung menschlicher Wahrnehmung multifaktoriell bestimmt. Aufgrund der strukturellen Kopplung von Mensch und Umwelt in einem lebendigen System spielen, wie in Kapitel 1 dargestellt, sowohl von außen eintreffende Reize wie in der Person begründete Verarbeitungsmechanismen und -strategien eine Rolle.

In der Konsequenz bedeutet dies, daß zur Erklärung der Entstehung menschlichen Wahrnehmungs- und Präferenzverhaltens verschiedene Fachdisziplinen auf die zu diesem Zweck relevanten Bedingungen zu befragen und in ein interdisziplinäres Konzept zu überführen und integrieren sind, damit sie zur Verwertung in Projekten herangezogen werden können. Die Ausführungen dieses Kapitels sowie die in den Kapiteln 3 und 4 diskutierten Bedingungsfaktoren sind in diesem Sinn zu verstehen.

Im Rahmen dieses Kapitels werden zunächst physikalische, chemische, physiologische und neurophysiologische Bedingungen diskutiert.

2.1 Licht - Physik

Grundsätzliche Voraussetzung, um Farben überhaupt wahrnehmen zu können ist das Vorhandensein von „Licht“. Physikalisch betrachtet handelt es sich bei Licht um *elektromagnetische Strahlung*. Aufgabe der Physik ist es, sich mit den mathematisch quantifizierbaren, „objektiven“ Eigenschaften von Licht bzw. elektromagnetischer Strahlung, nämlich ihrer Zusammensetzung und ihren *Teilstrahlungen* (z.B. 'Mikro'-, 'Atom'-, 'Quantenphysik'), deren Mischungen (z.B. 'Optik', 'Farbenlehre'), ferner ihrer meßbaren Definition in *Wellenlänge* und *Energie* (z.B. 'Farbmetrik'), sowie deren systematischen Ordnung (z.B. 'Farbsysteme') auseinanderzusetzen. Die physikalische Forschung konzentriert sich also ganz auf den stofflich - materiellen Aspekt der „Farbe“ (als elektromagnetische Strahlung, d.h. schwingende, energiegeladene „Korpuskel“ - vgl Abb. 126) und nicht auf die emotional - geistige Wirkung, sprich die *Empfindungsqualitäten*, die diese „im“ Menschen auszulösen vermag.

So ist Farbe physikalisch gesehen elektromagnetische Strahlung einer bestimmten Wellenlänge und Energie.

Für das menschliche Auge ist dabei nur ein kleiner Teil des gesamten elektromagnetischen Strahlungsspektrums sichtbar, nämlich der Wellenlängenbereich zwischen 380 nm und 780 nm (nm = 10^{-9} m "Nanometer") (Abb. 127). *'Ultraviolette'* bzw. *'Infrarotstrahlung'* bleibt für das menschliche Auge unsichtbar.

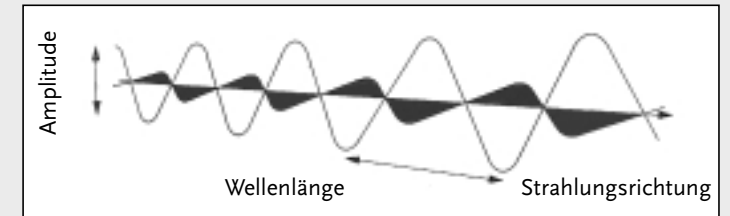


Abb. 126
Physikalisch betrachtet ist Farbe Lichtstrahlung einer bestimmten Wellenlänge und Energie.

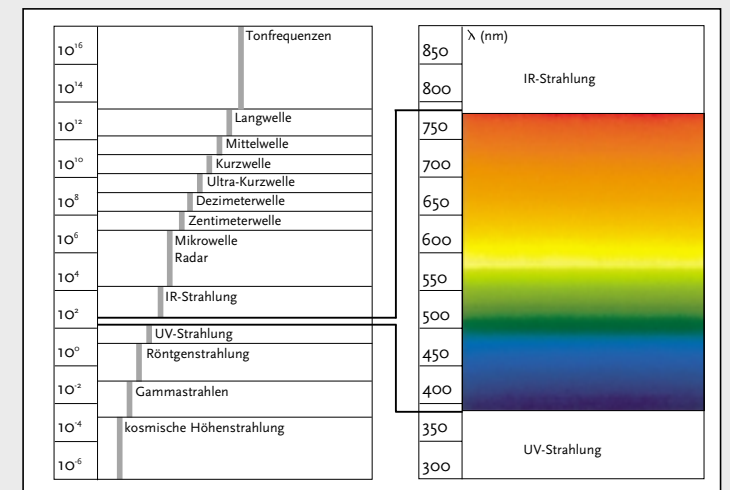


Abb. 127
Bereiche der elektromagnetischen Strahlung. Das Spektrum der sichtbaren Strahlung umfaßt den schmalen Bereich zwischen 380 und 780 nm.

Dieser schmale Ausschnitt der sichtbaren elektromagnetischen Strahlung wird als „Licht“ bezeichnet. Das uns bekannte Tageslicht (bzw. „weißes“ Licht), besteht aus Teilstrahlungen verschiedener Wellenlängen. Spaltet man „weißes“ Licht z.B. mit Hilfe eines Prismas wird dies deutlich (genauso aber bei Regenbögen beobachtbar) - Abb. 128. Es entsteht ein *kontinuierliches Spektrum*. Jede der darin enthaltenen Teilstrahlungen ist gekennzeichnet durch eine spezifische Wellenlänge.

Entsprechend der vom Auge aufgenommenen Wellenlänge entsteht nach Umwandlung des „Reizes“ im Auge in elektrische Impulse (*Transduktion*), deren Weiterleitung und Verarbeitung im Gehirn, eine *Farberscheinung* bzw. ein *Farbeindruck*. Farbe ist so *der Eindruck*, der im Gehirn zustandekommt, wenn elektromagnetische Strahlung einer bestimmten Wellenlänge vom Auge aufgenommen, umgewandelt und im Gehirn verarbeitet wird.

Elektromagnetische Strahlung kann dabei direkt (von der Strahlungsquelle - *Emission*) oder indirekt (durch Reflexion von Körperoberflächen - *Remission*) unser Auge erreichen.

In beiden Fällen, ob es sich nun um *Licht*- oder *Körperfarben* handelt, ist die Lichtquelle damit die *konstituierende* Grundlage für die entstehende Farberscheinung. Die Wellenlänge ≈ 420 nm wird z.B. vom Menschen als „Blau“ („blue“, „bleu“, „azul“, „azzurro“ etc.) bezeichnet. Eine Farberscheinung kann dabei aus „Lichtstrahlung“ einheitlicher Wellenlänge bestehen, die sogenannte *Spektralfarbe*, oder sich aus verschiedenen Wellenlängen zusammengesetzt ergeben, die *Mischfarbe* (wie z.B. bei Tages- oder Sonnenlicht).

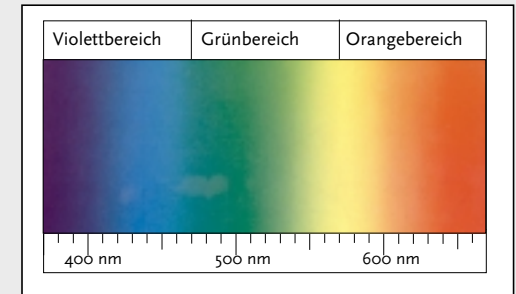


Abb. 128

Spektrum sichtbarer elektromagnetischer Strahlung

Ein und dieselbe Farberscheinung kann sowohl durch eine Spektralfarbe, als auch durch eine Mischfarbe hervorgerufen werden. Beispielsweise ist aus dem kontinuierlichen Spektrum in Abb. 128 ersichtlich, daß „Grün“ eine einheitliche Wellenlänge von etwa 520 nm besitzt. Die gleiche Farberscheinung läßt sich auch herstellen, aus einer Mischung „gelber“ (560 nm) und „blauer“ (430 nm) „Lichtstrahlung“, indem einer „weißen“ Lichtquelle ein gelber (560 nm) und ein blauer (430 nm) Filter vorgeschaltet wird.

Bei physikalischen Mischungen von Farbe werden zwei Mischverfahren unterschieden, das

- additive Farbmischverfahren
- subtraktive Farbmischverfahren

Beim *'additiven'* Farbmischverfahren nimmt die Gesamtstrahlungsenergie zu, beim *'subtraktiven'* Farbmischverfahren nimmt sie ab.

Additive Farbmischung

Bei der additiven Farbmischung ergänzen sich alle Wellenlängenbereiche der einzelnen Spektralfarben zum Farbeindruck „Weiß“. Es gibt verschiedene Möglichkeiten additive Farbmischungen zu erzeugen, z.B. durch Überlagerung verschiedenfarbiger Lichtquellen, durch Farbmischungen mehrerer Farbtöne auf einer 'Kreiselscheibe' oder durch Übereinanderprojizieren verschiedener prismatisch erzeugter Teilsstrahlungen (Ausblenden bestimmter Spektralbereiche).

Zur Erzeugung „weißen“ Lichts reicht im Minimalfall die Kombination zweier bestimmter Farben aus. Die zwei Farben, die sich bei der additiven Farbmischung zu „Weiß“ ergänzen, nennt man *'komplementär'* (Abb. 129, 130). Die Komplementärfarbe zu einer gewünschten Farbe ist somit durch Ausblenden aus dem Gesamtspektrum (Weiß) darzustellen. Wird Rot aus „weißem“ Licht ausgeblendet, so ergänzen sich die Reststrahlungen zu Cyan. Dieses cyanfarbene Licht besteht jedoch nicht aus einer einheitlichen Wellenlänge (v.a. nicht aus derselben wie Cyan als Spektralfarbe), sondern aus Wellen verschiedener Längen.

Der Mathematiker HERMANN GÜNTHER GRASSMANN stellte 1853 fest, daß zur eindeutigen Definition einer Farbe drei Grundfarben erforderlich sind. Als Grundfarben können beispielsweise Rot, Cyan und Gelb gewählt werden. Durch additives Mischen der drei Farben in verschiedenen Verhältnissen ist jede gewünschte Farbe exakt reproduzierbar definiert. Dabei spielt es keine Rolle, ob die einzelnen Komponenten der Mischung aus Spektralfarben oder aus Mischfarben (verschiedener Wellenlängen) bestehen.

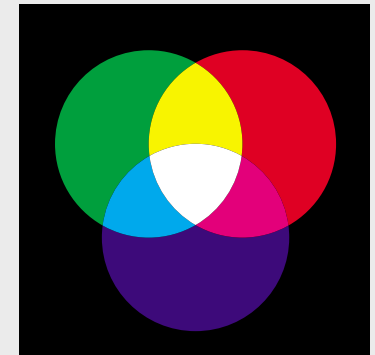


Abb. 129
'Additive Farbmischung'- die Summe aller farbigen Teilstrahlungen ergibt „Weiß“.

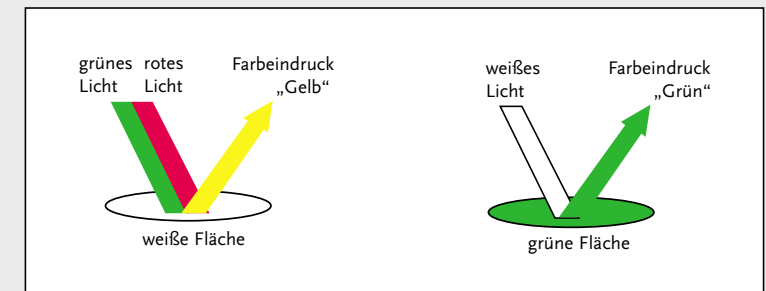


Abb. 130
Links wird die additive Farbmischung erläutert; fällt auf eine weiße Fläche das Licht zweier Spektralfarben (z.B. Grün und Rot), entsteht eine neue Farbe (hier: Gelb). Rechts wird die subtraktive Farbmischung veranschaulicht: Eine farbige Fläche (z.B. Grün), auf die weißes Licht trifft, wirkt wie ein Farbfilter: vorhandene Pigmente der farbigen Fläche absorbieren bestimmte Wellenlängen, sodaß nur noch eine bestimmte Farbe (hier: Grün) „übrig bleibt“.

Subtraktive Farbmischung

Bei der subtraktiven Farbmischung ergänzen sich alle Wellenlängen zum Farbeindruck „Grauschwarz“. Subtraktive Farbmischungen können erzeugt werden durch ‘*Pigmentfarbmischungen*’ (z.B. mit Malerfarben) oder durch Vorschalten farbiger Filter vor eine Lichtquelle.

Ergibt sich bei Mischung zweier Pigmentfarben „Grauschwarz“, so handelt es sich um ‘*komplementäre*’ Farben. Die Komplementärfarbe von Gelb ist hier Blauviolett, von Cyan - Orange, von Rot - Grün (Abb. 131). Die Mischung aus Gelb und Cyan ergibt einen „grünen“ Farbeindruck.

Schaltet man einer „weißen“ Lichtquelle einen gelben Farbfilter vor, so ergibt sich gelbes Licht. Lediglich die Eigenfarbigkeit des Filters wird hindurchgelassen (*‘transmittiert’*), die übrigen werden absorbiert (vgl. dazu Abb. 130). Wird nun zusätzlich ein cyanfarbener Filter vorgeschaltet, so bleiben nur noch „grüne“ Lichtwellen übrig. (Erklärung: *Ausgangssituation* „weißes“ Licht -> gelber Filter ‘transmittiert’ nur gelbes bzw. dessen Mischfarben rotes und grünes Licht; Cyanfilter transmittiert Cyan bzw. dessen Mischfarben Blauviolett und Grün; da blaviolett und cyanfarbenes Licht schon durch den 1. Gelbfilter, und Rot vom 2. Cyanfilter absorbiert wurden, bleibt nur noch die Reststrahlung Grün übrig.)

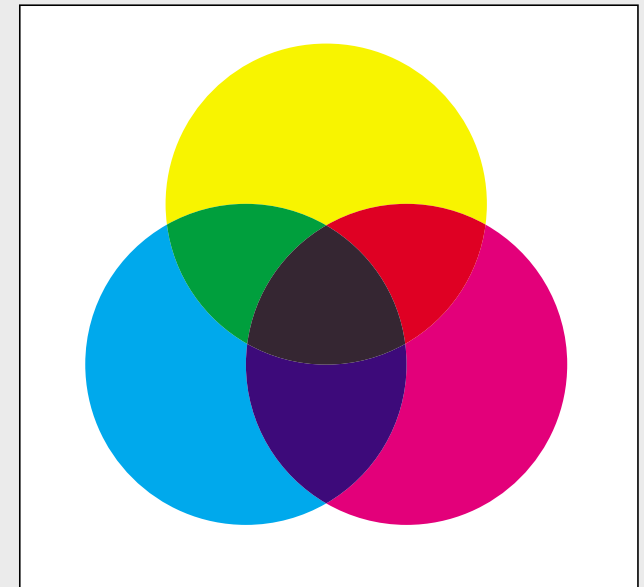


Abb. 131
‘Subtraktive Farbmischung’ -die Summe aller farbigen Teilstrahlungen ergibt Grauschwarz.

Anwendung finden diese theoretischen Erkenntnisse u.a. im Bereich der Beleuchtungstechnik (z.B. Bühnenbild - Abb. 132 ,bei Objektpräsentationen - Abb. 133, Lichteffectshows), beim Farbfernsehen (additive Mischung von drei verschiedenen Farbstrahlen Rot, Blau, Grün - Abb. 134), in der Farbphotographie (z.B. Verwendung von Filmmaterial mit drei lichtempfindlichen Farbschichten - Abb. 135), bei der Herstellung farbiger Reproduktionen (z.B. 'Rasterdruck' - Abb. 136, Digitaldruck, Farbkopieren, Filmvorlagenherstellung, im Trickfilm- und Animationsbereich), bei der Farbmittelherstellung (handelsübliche Pigmentfarben bestehen normalerweise aus polychromen Farbpigmenten), zur Pigmentmischung (z.B. Erzeugung gewünschter Farbtöne zur Gestaltung: Malerei, Architektur, Design) etc. (vgl. Birren 1993).

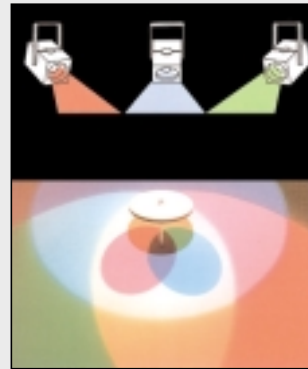


Abb. 132
Farbige Schatten und deren Mischungen sind v.a. bei Beleuchtungsaufgaben zu beachten.

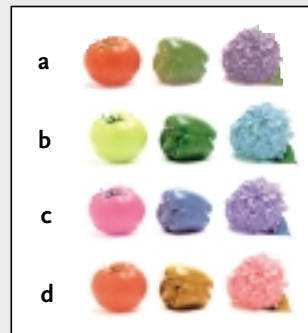


Abb. 133
Objektpräsentationen unter farbigem Licht:
a Tageslicht
b Cyan
c Grüngelb
d Magenta

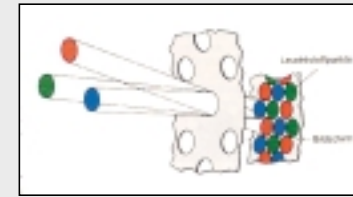


Abb. 134
Entstehung des Farbbildes in einer Fernschröhre mit Hilfe von drei verschiedenfarbigen Strahlen (Cyan, Magenta, Grün) und einer Lochmaske.



Abb. 136
Die subtraktive Farbmischung wird u.a. beim 'Rasterdruck' angewendet. Mit drei Grundfarben (Cyan, Magenta und Gelb) können durch Überinanderrücken bis zu sieben Farbtöne erzeugt werden. Die 'optische Mischung' (der nur stark vergrößert erkennbaren Rasterpunkte) im menschlichen Auge, sorgt für ein homogenes Erscheinungsbild der Abbildung.

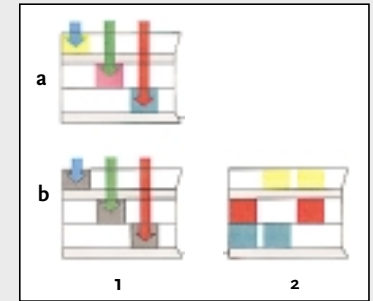


Abb. 135
a: 'Farbnegativfilm'- in drei Schichten des Films werden jeweils die Komplementärfarben des einfallende Lichtes gebildet. In der obersten Schicht beispielsweise wird durch einfallendes blaues Licht Gelb erzeugt.

b: 'Farbdiapositivfilm'- nach der Belichtung erfolgt zunächst eine Schwarz-Weißentwicklung (1). Nach Belichtung ergibt eine Farbentwicklung ein positives Bild, nachdem das freigesetzte Silber entfernt wurde (2).

Um eine international einheitliche Beurteilung von Licht- und Körperfarben zu gewährleisten, wurde 1930 durch die 'CIE' (*Commission Internationale de l'Éclairage*) das 'Normvalenzsystem' als verbindlicher Standard entwickelt (Abb. 137). Durch Mischung einzelner, vollständig gesättigter Spektralfarben (Lichtfarben: „Blauviolett“ = 435,8 nm, „Grün“ = 546,1 nm, „Rotorange“ = 700 nm) lassen sich alle vorstellbaren Farbtöne und Sättigungen (Grad der Buntheit) erzeugen. Die Helligkeit (bzw. der Schwarzanteil) eines Farbtons bleibt dabei unberücksichtigt. Die anteilmäßig gleiche Mischung oben genannter Spektralfarben ergibt „weißes“ Licht und ist als 'Weißpunkt' E im Diagramm eingezeichnet.

Bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen, das zeigt unsere Erfahrung, können uns Farbigkeiten außerordentlich unterschiedlich erscheinen. Welche unangenehme Auswirkungen dies haben kann, verdeutlichen Erfahrungen z.B. beim Kauf von Kleidungsstücken in künstlich beleuchteten Räumen. Der bei Kunstlicht entstehende Farbeindruck unterscheidet sich nicht selten unerfreulich stark von dem des Tageslichts. Die Veränderung von Farberscheinungen bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen wird als 'Metamerie' bezeichnet (Abb. 138). Ein Phänomen, worüber Kenntnisse für jeden Farbbeurteilenden und Farbgebenden (z.B. Maler, Architekten, Designer, Bühnenbildner, Gestalter, Dekorateur) von großer Bedeutung sein kann. Um Farben beurteilen zu können ist es daher wichtig, sich über die verursachende Lichtquelle im Klaren zu sein. Diese unterscheiden sich durch das elektromagnetische Strahlung erzeugende technische Funktionsprinzip des Leuchtkörpers. Verschiedene Arten von Leuchtmitteln sind daher gekennzeichnet durch ihre spezifische 'Farbwiedergabeeigenschaften'.

Ausschlaggebend für die 'Farbwiedergabe' einer Lichtquelle ist die

- Farbtemperatur
- Spektrale Strahlungsverteilung ('Emmissionsspektrum')

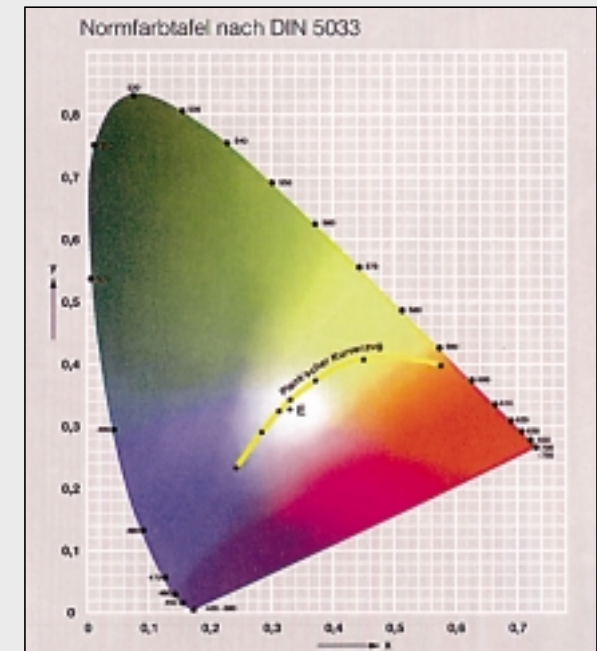


Abb. 137
Normfarbtabelle nach DIN 5033, mit eingezeichnetem 'Weißpunkt' E und 'Plankschem Kurvenzug'.



Abb. 138
Farbverschiebungen bei Glühlampenlicht

Farbtemperatur

Die Farbe des Lichts, das ein glühender Körper ausstrahlt, hängt (neben der ausgesendeten Wellenlänge) von dessen Temperatur ab. Bei etwa 700 °C ist das Licht rötlich und geht mit steigender Temperatur zunehmend in „helleres Weiß“ über. Das Tageslicht der Sonne entspricht einer Farbtemperatur von etwa 6000 °C (-273 °C = 0 Grad Kelvin).

Durch den Vergleich mit dem Verhalten des sogenannten 'Schwarzen Strahlers' (Planck'scher Strahler) sind die Farbtemperaturen verschiedener Lichtquellen definierbar (vgl. Planck'scher Kurvenzug) (Abb. 139, 140). Höhere Temperaturen vergrößern im Spektrum den Blauanteil und verringern den Rotanteil. Tageslicht entspricht etwa 6500 Kelvin, eine Kerzenflamme etwa 2000 Kelvin. So werden bei Lichtquellen drei Lichtfarbenbereiche „weißen“ Lichtes unterschieden (Abb. 141, 142):

Warmweiß ≤ 3300 K

Neutralweiß $\approx 3300 - 5000$ K

Tageslichtweiß ≥ 5000 K

Eine Lichtquelle besitzt eine gute Farbwiedergabe, wenn sie bei der Beleuchtung einer umfassenden Farbskala nur geringe Farbabweichungen gegenüber einer genormten Vergleichslichtquelle entsprechender Farbtemperatur erzeugt. Bei der

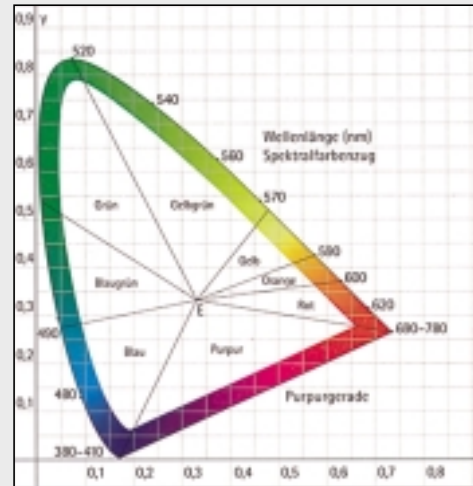


Abb. 139

CIE-Normvalenzsystem- Spektralfarbenzug als Verbindungslinie der Farborte aller gesättigten Spektralfarben, Purpurgerade als Mischungslinie des langwelligen und kurzwelligen Spektralbereichs, Weißpunkt E als Punkt geringster Sättigung. Vom Weißpunkt gehen fächerförmig die Begrenzungslinien der Farbbereiche aus. Der Farbort jeder reellen Farbe kann im Normvalenzsystem durch die x/y-Koordinaten angegeben werden.

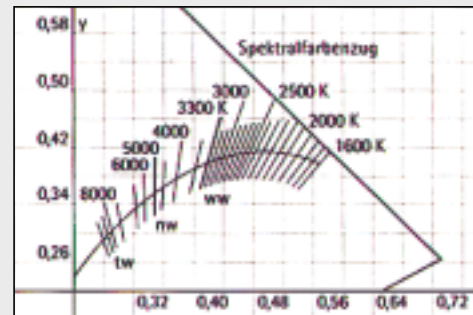


Abb. 140

Ausschnitt aus der Farbfläche mit Planckschem Kurvenzug und der Geradenschar der Farborte gleicher ähnlichster Farbtemperatur zwischen 1600 und 10000 K. Angegeben sind die Bereiche der Lichtfarben Warmweiß (ww), Neutralweiß (nw) und Tageslichtweiß (tw).

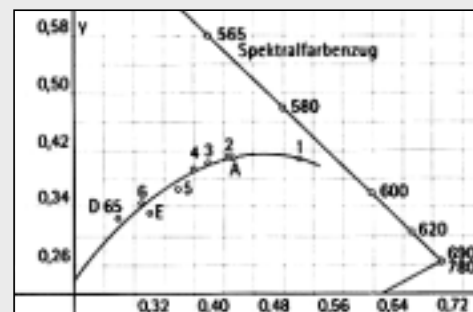


Abb. 141

Ausschnitt aus der Farbfläche mit Planckschem Kurvenzug und den Farborten der Normlichtarten A (Glühlampenlicht) sowie den Farborten typischer Lichtquellen Kerzenflamme (1), Glühlampe (2), Halogenglühlampe (3), Leuchtstofflampen Warmweiß ww (4), Neutralweiß nw (5) und Tageslichtweiß tw (6).

Betrachtung farbiger Diapositive wird aus dem Grund eine Farbtemperatur des Lichts von 5000 Kelvin empfohlen. Die Erhöhung der Farbtemperatur führt zu einer stärkeren Betonung des Blaubereichs der Vorlage (vgl. Ganslandt, Hofmann 1992).

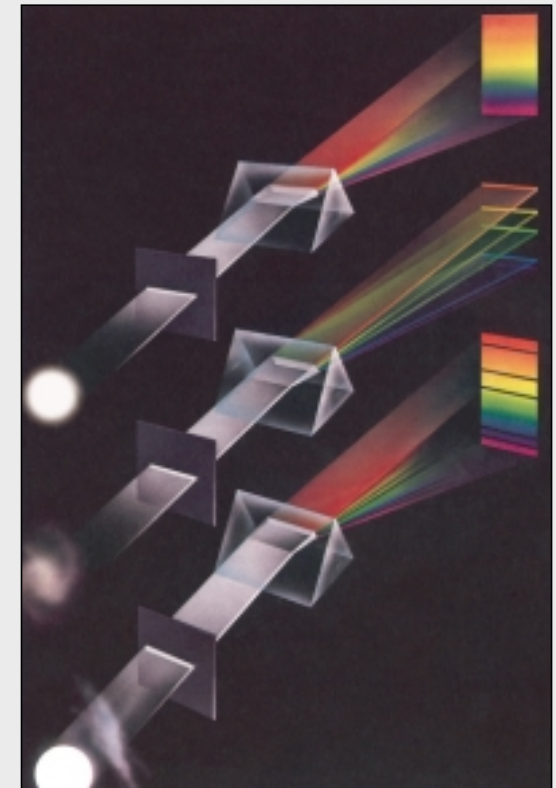
Spektrale Strahlungsverteilung

Die Farbwiedergabe einer Lichtquelle hängt neben der Farbtemperatur zusätzlich von deren spektraler Strahlungsverteilung ab. Hierbei sorgt ein 'kontinuierliches Spektrum' (z.B. Tageslicht) für optimale Farbwiedergabe, während 'Linien'- oder 'Bandenspektren' (Abb. 143) die Farbwiedergabe grundsätzlich verschlechtern. Bei jedem glühenden Körper entsteht dabei entsprechend seiner materiellen Konstitution ein spezifisches Strahlungsspektrum.

| Lichtquelle | T (K) |
|-----------------------------------|-------------|
| Kerze | 1900-1950 |
| Kohlefadenlampe | 2100 |
| Glühlampe | 2700-2900 |
| Leuchtstofflampen | 2800-7500 |
| Mondlicht | 4100 |
| Sonnenlicht | 5000-6000 |
| Tageslicht (Sonne, blauer Himmel) | 5800-6500 |
| bedeckter Himmel | 6400-6900 |
| klarer, blauer Himmel | 10000-26000 |

Abb. 142
Ähnlichste Farbtemperatur T (in Kelvin) typischer Lichtquellen.

Abb. 143
Oben: Weißes Licht wird durch ein Prisma in die verschiedenen Spektralfarben zerlegt. Gase mit hohen Temperaturen senden nicht weißes Licht, sondern nur einige wenige bestimmte Farben aus, die zu einem Linienspektrum führen (Mitte). Befindet sich ein erhitztes Gas vor einem weißes Licht aussendenden Körper, so absorbiert es diejenigen Farben, die es selbst aussenden würde; im dahinter entstehenden Spektrum erscheinen anstelle dieser Farben schwarze Linien (Unten). Diese Linien entdeckte Fraunhofer um 1800 im Licht der Sonne.



In Abb. 144, 145 sind die spektralen Strahlungsverteilungen von Tageslicht (Normlichtart D65) und Glühlampenlicht abgebildet (weitere Diagramme im Nachfolgenden). Die spektrale Strahlungsverteilung des Lichts ist von ausschlaggebender Bedeutung; eine von der Vergleichslichtquelle abweichende spektrale Verteilung führt durch eine einseitige Betonung von Farbspektren zur Verschiebung der Farbwiedergabewerte. Dieser Effekt wird deutlich sichtbar beim Photographieren bei Glühlampenlicht (ohne Blitzlicht). Die entstehende rötlich-gelbe „Farbverfälschung“ aller Farbigkeiten auf den Photos ist auf die spektrale Strahlungsverteilung des Glühlampenlichts (bzw. der Lichtquelle) zurückzuführen (Abb. 145). Analog hierzu fällt bei Leuchtstoffröhrenlicht aufgenommenen Photographien ein grünlicher „Farbstich“ auf.

Die Farbe beleuchteter Objekte resultiert daher aus dem Zusammenwirken von Licht und Körper. Einerseits aus der spektralen Zusammensetzung des auf einen Körper fallenden Lichts und andererseits der Eigenschaft dieses Körpers, bestimmte Anteile der Lichtstrahlung zu absorbieren bzw. zu reflektieren (Abb. 146).

Trotz gleicher Lichttemperaturen können unterschiedliche spektrale Strahlungsverteilungen einer Lichtquelle unterschiedliche Körperfarben hervorbringen. Der Grad dieser Abweichungen wird durch den 'Farbwiedergabeindex' Ra (Color Rendering Index) beschrieben.

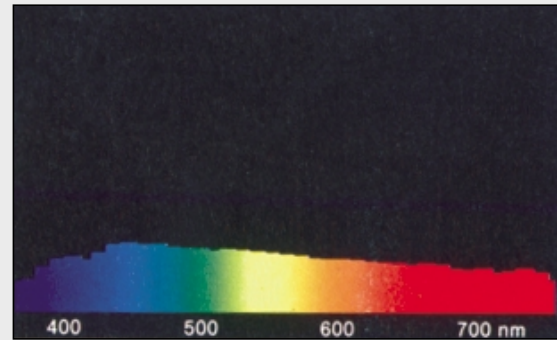


Abb. 144
Spektrale Strahlungsverteilung - Tageslicht (D 65).

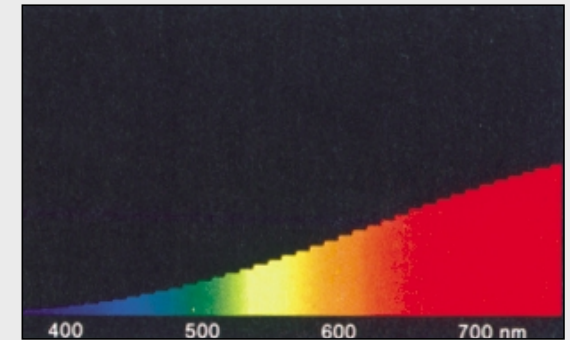


Abb. 145
Spektrale Strahlungsverteilung - Glühlampenlicht.

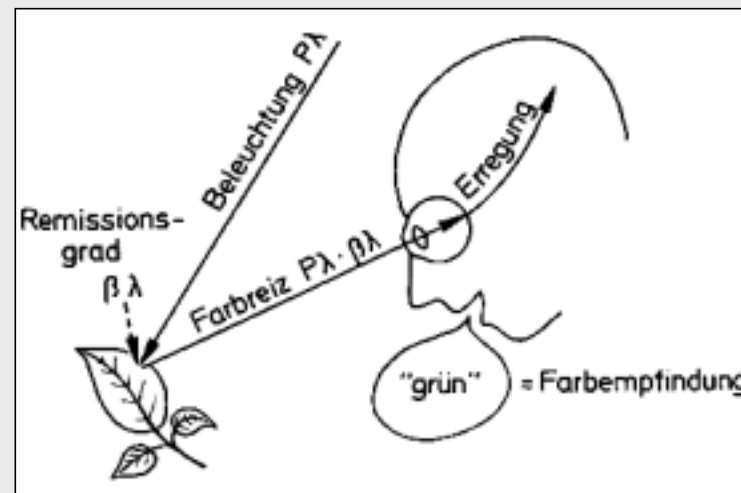


Abb. 146
Der Farbreiz ist das Produkt der spektralen Strahlungsverteilung der Beleuchtung und des spektralen Remissionsgrades.

Der maximale Index von 100 bedeutet hierbei ideale Farbwiedergabe, während geringere Werte eine entsprechend verschlechterte Farbwiedergabe bezeichnen (Abb. 147, 148).

Zur Beurteilung der Farbwiedergabe einer Lichtquelle sind daher Kenntnisse über ihre Farbtemperatur *und* ihre spektrale Strahlungsverteilung notwendig. Die Farbwiedergabe spielt naturgemäß bei Beleuchtungsaufgaben eine große Rolle, die eine sichere Beurteilung von Farbwirkungen erfordern, sei es bei 'Farbalmusterungen', bei der Präsentation von Objekten (z.B. Kunstwerken, Schauspielen, im Fotografie- und Filmbereich), für die Auswahl und Beurteilung von Farbigkeiten (z.B. von Farbmischungen, farbigen Reproduktionen, Farbkombinationen und -nuancierungen).

So kann es u.U. sinnvoll sein, bei der Farbbeurteilung bzw. Farbgestaltung die Beleuchtungssituation zu beachten. Zu Unterscheiden ist hier zwischen

- natürlichem Tageslicht
- Kunstlicht.

Während bei 'Kunstlicht' weitgehend konstante Lichtqualität zur Verfügung steht (unter Vernachlässigung der Beeinträchtigung durch Gebrauch des Leuchtmittels), schwanken die einzelnen Parameter (Wellenlänge, Farbtemperatur, spektrale Strahlungsverteilung) bei natürlichem Tageslicht stark.

| Farbwiedergabestufe Qualität | Anwendungen |
|---------------------------------|--|
| 1A optimal | Textil-Farben- und Druckindustrie Repräsentative Räume Museen |
| 1B sehr gut | Versammlungsstätten Hotels Gasthäuser Schaufenster |
| 2A gut | Verwaltung Schulen Verkaufsräume |
| 2B ausreichend | Industrielle Fertigungs- stätten Verkehrszonen |
| 3 mäßig | Außenbeleuchtung Lagerräume |
| 4 gering | Industriehallen Außenbeleuchtung Anstrahlungen |

Abb. 147
Stufen der Farbwiedergabe mit den dazugehörigen Bereichen des Farbwiedergabeindex R_a.

| Farbwiedergabe | |
|----------------|--------------------------|
| Stufe | Index R _a |
| 1 A | R _a > 90 |
| 1 B | 80 ≤ R _a ≤ 90 |
| 2 A | 70 ≤ R _a < 80 |
| 2 B | 60 ≤ R _a < 70 |
| 3 | 40 ≤ R _a < 60 |
| 4 | 20 ≤ R _a < 40 |

Abb. 148
Zuordnung der Farbwiedergabestufen nach CIE und der Farbwiedergabequalität von Lampen zu typischen Beleuchtungsaufgaben.

Natürliches Tageslicht

Die Tageslichtqualität unterliegt hierbei nicht nur *tageszeitlichen* Schwankungen (Abb. 149, 150), sondern auch *jahreszeitlichen* (Frühling, Sommer, Herbst, Winter) (Abb. 151, 152).

Weiterhin variiert sie *geographisch* (abhängig vom Einstrahlungswinkel der Sonne; Nord-Süd-Differenz) (Abb. 153, 154), *wetterabhängig* (z.B. Bewölkungssituation, Niederschläge) (Abb. 155) und *situativ* (z.B. durch lokale Umfeldsituation, Absorptions- und Reflexionsmöglichkeiten des Sonnenlichts, so können die Lichtbedingungen am Meer, in den Bergen, im Wald, in der Wüste, der Stadt oder auf dem Land jeweils vollkommen unterschiedlich sein) (Abb. 156, 157, 158, 159).

Abb. 149
Tageszeitliche Änderungen der Lichtfarbe bedingt durch die Sonnenbahn.

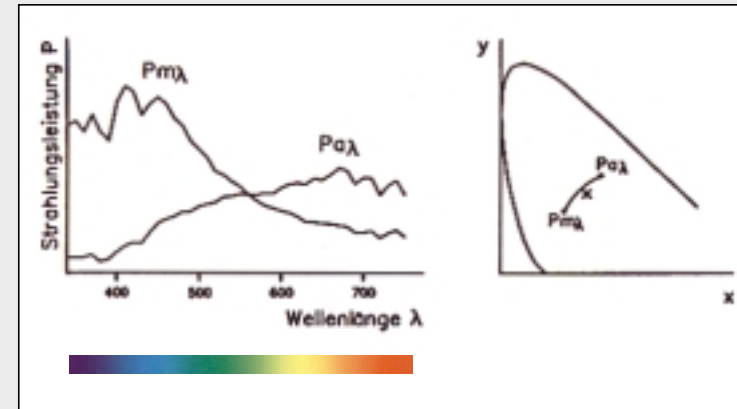


Abb. 150
Strahlungsleistungsspektrum des Himmelslichtes zur Mittags- (P_m) und Abendzeit (P_a); rechts die zugehörigen Farborte in der CIE-Normfarbtafel.



Abb. 151
Jahreszeitliche Unterschiede bedingt durch Umlauf der Erde um die Sonne (Frühling, Sommer, Herbst, Winter).

Die wichtigste Ursache für die Veränderlichkeit des natürlichen Tageslichts ist die 'Rayleigh-Streuung' der Sonnenstrahlung in der Atmosphäre (vgl. 'Rayleighsches Gesetz'). Danach wird kurzwellige Strahlung erheblich stärker gestreut als langwellige. So verschiebt sich die spektrale Strahlungsverteilung der Sonnenstrahlung in der Atmosphäre. Das blaue Licht des unbewölkten Himmels ist Streulicht. Bei der mittäglichen Sonne ist der Weg der Strahlung kürzer und der Streuverlust kurzwelliger Strahlung geringer als am Abend, wenn die tangential einfallenden Sonnenstrahlen einen längeren Weg durch die Atmosphäre zurückzulegen haben.

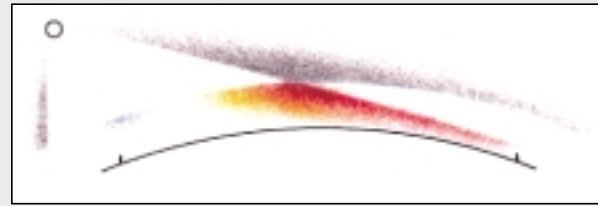


Abb. 153
Die 'Rayleigh-Streuung' verursacht abhängig vom Einstrahlwinkel der Sonne unterschiedliche spektrale Strahlungsverteilungen, so ist der „blaue“ Himmel Ursache der starken Streuung des kurzwelligen Lichtes.

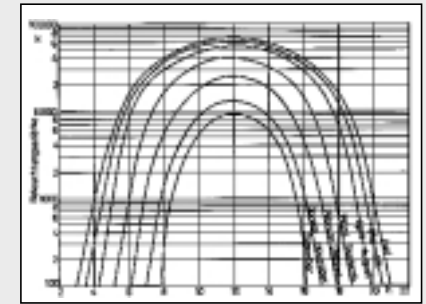


Abb. 152
Verlauf der Horizontalbeleuchtung im Freien nach Kurt Schmidt.

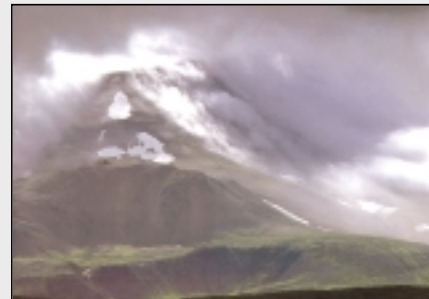


Abb. 155
Witterungsbedingte Änderungen der spektralen Strahlungsverteilung.

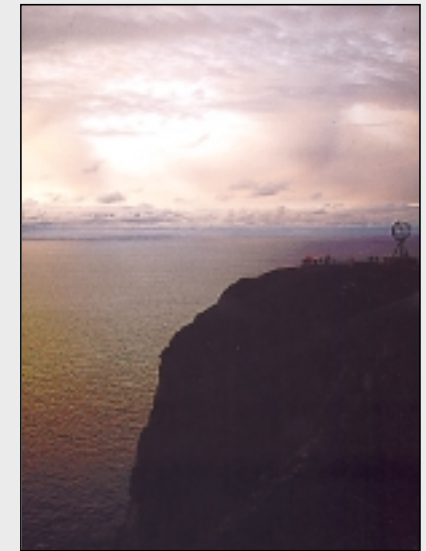


Abb. 154
Mitternachtssonne am 'Nordkap' (Norwegen).



Abb. 156 - 159
Die lokalen und situativen Absorptions- und Reflexionsbedingungen differieren stark und bringen jeweils spezifische Lichtbedingungen hervor.

Leuchtmittel

In der Übersicht (Abb. 160) sind verschiedene Leuchtmittel dargestellt (vgl. Ganslandt, Hofmann 1992).

- 2.1.1 Glühlampe
- 2.1.1.1 Halogen-Glühlampe
- 2.1.2 Entladungslampe
- 2.1.2.1 Leuchtstofflampe
- 2.1.2.2 Kompakte Leuchtstofflampe
- 2.1.2.3 Leuchtröhre
- 2.1.2.4 Natriumdampf-Niederdrucklampe
- 2.1.2.5 Quecksilberdampf-Hochdrucklampe
- 2.1.2.6 Mischlichtlampe
- 2.1.2.7 Halogen-Metaldampfampe
- 2.1.2.8 Natriumdampf-Hochdrucklampe

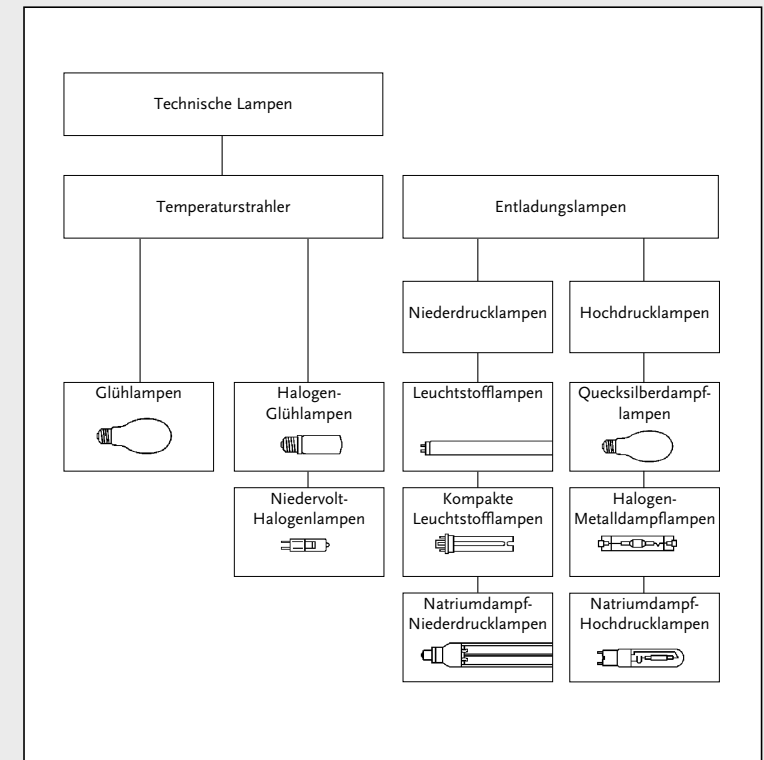


Abb. 160

Darstellung der Einordnung elektrischer Lichtquellen nach der Art ihrer Lichterzeugung. Bei technischen Lampen wird hier hauptsächlich zwischen Temperaturstrahlern und Entladungsstrahlern unterschieden. Die Gruppe der Entladungslampen wird zusätzlich in Niederdruck- und Hochdrucklampen gegliedert. In der zeitlichen Entwicklung der einzelnen Gruppen zeigt sich deutlich der Trend zu kompakten Lichtquellen wie Niedervolt-Halogenlampen, kompakten Leuchtstofflampen oder Halogen-Metaldampfampfen.

2.1.1 Glühlampe

Temperaturstrahler, bei dem Licht durch Erhitzen einer Glühwendel (meist aus Wolfram) erzeugt wird. Die Glühwendel befindet sich dabei in einem Glaskolben, der mit einem Inertgas (Stickstoff oder Edelgas) gefüllt ist, um die Oxidation der Wendel zu verhindern und das Verdampfen des Wendelmaterials zu verlangsamen. Charakteristisch für Glühlampen ist ihre niedrige Farbtemperatur - ihr Licht wird also im Vergleich zum Tageslicht als warm empfunden. Das kontinuierliche Spektrum der Glühlampen bewirkt eine gleichmäßige Farbwiedergabe (Abb. 161, 145).

2.1.1.1 Halogen-Glühlampe

Kompakte Glühlampe mit einer zusätzlichen Halogenfüllung, die eine Ablagerung verdampften Wendelmaterials auf dem Lampenkolben verhindert. Halogen-Glühlampen besitzen eine gegenüber Allgebrauchsglühlampen gesteigerte Lichtausbeute und Lebensdauer.

Gegenüber der herkömmlichen Glühlampen gibt die Halogen-Glühlampe ein weißeres Licht ab - eine Folge ihrer deutlich höheren Betriebstemperatur von 3000 bis 3300 K; ihre Lichtfarbe liegt aber immer noch im Bereich Warmweiß. Die Farbwiedergabe ist durch das kontinuierliche Spektrum sehr gut.

2.1.2 Entladungslampe

Anders als bei Glühlampen wird das Licht in Entladungslampen nicht durch eine erhitzte Wendel, sondern durch das Anregen von Gasen oder Metaldämpfen erzeugt.

Die Lampeneigenschaften hängen hierbei neben der verwendeten Lampenfüllung vor allem vom Betriebsdruck der Lampe ab. Man unterscheidet daher zwischen Niederdruck- und Hochdruck-Entladungslampen. Niederdruck-Entladungslampen besitzen große Lampenvolumina und entsprechend geringe Lampenleuchtendichten.

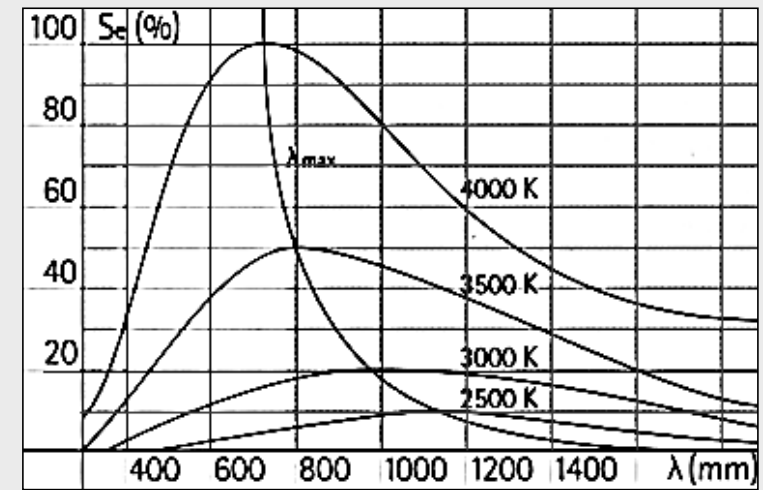


Abb. 161

Spektrale Verteilung S_e eines Temperaturstrahlers bei unterschiedlichen Wendeltemperaturen. Mit zunehmender Temperatur verschiebt sich das Maximum der Strahlung in den sichtbaren Bereich.

Das abgegebene Licht umfaßt nur enge Spektralbereiche, wodurch die Farbwiedergabe beeinträchtigt wird. Durch den Einsatz von Leuchtstoffen kann die Farbwiedergabe jedoch erheblich verbessert werden. Hochdruck-Entladungslampen besitzen kleine Lampenvolumina und entsprechend hohe Leuchtendichten. Durch den hohen Betriebsdruck verbreitern sich die erzeugten Spektralbereiche, was zu einer Verbesserung der Farbwiedergabe führt. Häufig bewirkt die Erhöhung des Lampendrucks auch eine Steigerung der Lichtausbeute.

Vor allem ist es möglich, die bei Temperaturstrahlern vorgegebene Grenze von 3650 K zu überschreiten und tageslichtähnliches Licht hoher Farbtemperatur zu erzeugen.

2.1.2.1 Leuchtstofflampe

Die Leuchtstofflampe ist eine mit Quecksilberdampf arbeitende Niederdruck-Entladungslampe. Sie besitzt ein rohrförmiges Entladungsgefäß mit einer Elektrode an jedem Ende. Die Gasfüllung besteht aus einem Edelgas, das die Zündung erleichtert und die Entladung kontrolliert, sowie aus einer kleinen Menge Quecksilber, dessen Dampf bei der Anregung ultraviolette Strahlung abgibt. Die Innenseite des Entladungsrohres ist mit Leuchtstoffen beschichtet, die die ultraviolette Strahlung der Lampe durch Fluoreszenz in sichtbares Licht umsetzen.

Um das Zünden der Leuchtstofflampe zu erleichtern, sind die Elektroden meist als Glühwendel ausgeführt und zusätzlich mit Metalloxiden (Emittlern) beschichtet, die das Austreten von Elektronen fördern. Die Elektroden werden beim Start vorgeheizt, ein Spannungstoß führt dann zum Zünden der Lampe.

Durch die Kombination geeigneter Leuchtstoffe können unterschiedliche Lichtfarben erzielt werden. Hierzu werden häufig drei Leuchtstoffe kombiniert, deren Mischung eine weiße Lichtfarbe erzeugt, die je nach dem Anteil der einzelnen Leuchtstoffe im warmweißen, neutralweißen oder tageslichtweißen Bereich liegt (Abb. 162, 163, 164).

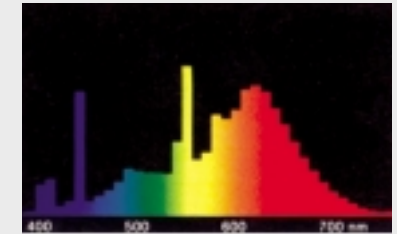
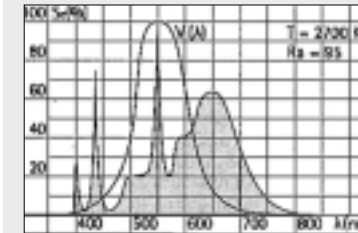


Abb. 162

Spektrale Strahlungsverteilung von Leuchtstofflampen:
Warmweiß ww ...

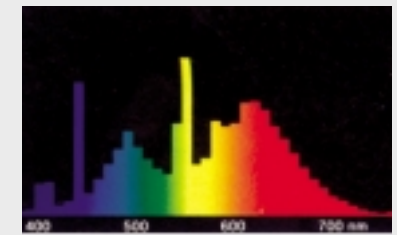
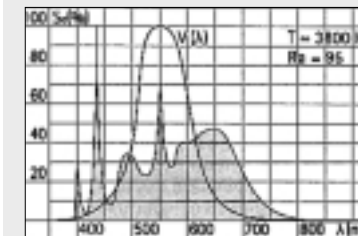


Abb. 163

... Neutralweiß nw ...

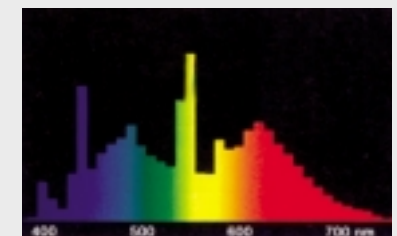
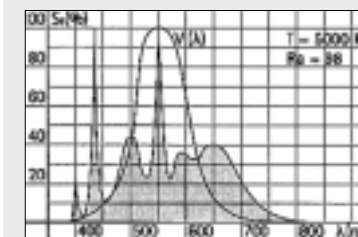


Abb. 164

... und Tageslichtweiß tw;

Durch ihr diskontinuierliches Spektrum besitzen Leuchtstofflampen andere Farbwiedergabeeigenschaften als Glühlampen. Zwar läßt sich schon durch Kombination weniger Leuchtstoffe weißes Licht jeder Farbtemperatur erzeugen, dennoch hat dieses Licht aber wegen der fehlenden Spektralanteile eine schlechtere Farbwiedergabe als Licht mit kontinuierlichem Spektrum. Um Leuchtstofflampen mit sehr guter Farbwiedergabe herzustellen, müssen also zahlreiche Leuchtstoffe so kombiniert werden, daß eine dem entsprechenden kontinuierlichen Spektrum vergleichbare Verteilung entsteht.

2.1.2.2 Kompakte Leuchtstofflampe

Kompakte Leuchtstofflampen besitzen grundsätzlich gleiche Eigenschaften wie konventionelle Leuchtstofflampen, vor allem also eine hohe Lichtausbeute und lange Lebensdauer. Ihre Lichtleistung wird allerdings durch das relativ geringe Volumen des Entladungsrohres begrenzt.

2.1.2.3 Leuchtröhre

Leuchtröhren arbeiten mit der Niederdruckentladung in Edelgasen oder Edelgas-quecksilberdampfgemischen. Anders als Leuchtstofflampen besitzen sie aber ungeheizte Elektroden, so daß sie mit hohen Spannungen gezündet und betrieben werden müssen.

Die rohrförmige Entladungsgefäße können große Längen und unterschiedlichste Formen besitzen und werden vor allem in der Lichtwerbung und für Bühneneffekte eingesetzt. Durch unterschiedliche Füllgase (Neon, Argon), vor allem aber durch Leuchtstoffe, wird eine Vielzahl von Lichtfarben erreicht. Leuchtröhren benötigen Zünd- und Vorschaltgeräte.

2.1.2.4 Natrium-Niederdrucklampe

Natriumdampf-Niederdrucklampen sind in Aufbau und Funktion den Leuchtstofflampen vergleichbar. An Stelle von Quecksilberdampf wird hierbei aber Natriumdampf angeregt. Das eigentliche Entladungsgefäß ist mit einem Infrarotstrahlung reflektierenden Hüllkolben umgeben, um die Lampentemperatur zu erhöhen. Natrium-Niederdrucklampen besitzen eine ausgezeichnete Lichtausbeute. Sie benötigen Zünd- und Vorschaltgeräte.

Niederdruck-Natriumdampf gibt Licht ausschließlich in zwei sehr eng benachbarten Spektrallinien ab. Das abgestrahlte Licht ist monochromatisch Gelb. Durch seinen monochromatischen Charakter erzeugt es im Auge keine chromatische Aberration (vgl. Kapitel 2.3) und sorgt für große Sehschärfe. Diesen Vorteilen steht jedoch als deutlicher Nachteil die außergewöhnlich schlechte Farbwiedergabeeigenschaft entgegen. Von einer Farbwiedergabe im eigentlichen Sinne kann nicht mehr gesprochen werden, es wird nur ein unterschiedlich gesättigtes Gelb von der reinen Farbe bis hin zum Schwarz wahrgenommen (Abb. 165). Die Natriumdampf-Niederdrucklampe wird deshalb inzwischen auch in ihrem eigentlichen Anwendungsgebiet, der Außenbeleuchtung, weitgehend von der Natriumdampf-Hochdrucklampe verdrängt.

2.1.2.5 Quecksilberdampf-Hochdrucklampe

Gegenüber der fast ausschließlich Ultraviolettstrahlung abstrahlenden Niederdruckentladung erzeugt Quecksilberdampf unter hohem Druck sichtbares Licht, allerdings mit geringem Rotanteil. Durch zusätzliche Leuchtstoffe läßt sich der Rotanteil ergänzen und die Farbwiedergabe verbessern (Abb. 166).

Das Licht der Quecksilberdampf-Hochdrucklampen ist durch den geringen Rotanteil des abgegebenen Spektrums bläulich weiß. Die Farbwiedergabe ist mäßig, bleibt jedoch über die gesamte Lebensdauer konstant. Meist wird durch zusätzliche Leuchtstoffe eine neutralweiße oder warmweiße Lichtfarbe und eine verbesserte Farbwiedergabe erreicht.

Quecksilberdampf-Hochdrucklampen benötigen Vorschaltgeräte, aber keine Zündgeräte.

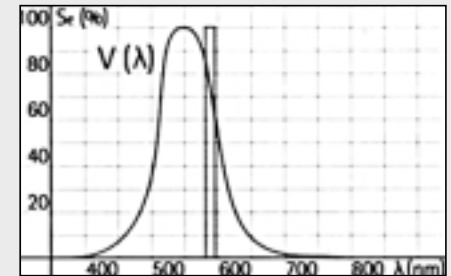


Abb. 165

Das abgegebene Linienspektrum der Natrium-Niederdruckentladungslampe liegt nahe der maximalen Empfindlichkeit des Auges, verhindert jedoch durch seinen monochromatischen Charakter die Wiedergabe von Farben.

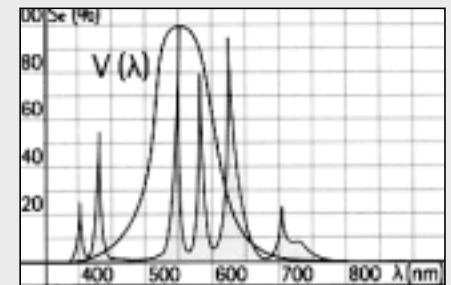


Abb. 166

Relative spektrale Verteilung der Quecksilberdampf-Hochdruckentladungslampe.

2.1.2.6 Mischlichtlampe

Mischlichtlampen entsprechen im Aufbau Quecksilberdampf-Hochdrucklampen. Sie besitzen jedoch in der äußeren Glashülle eine zusätzliche Glühwendel, die mit dem Entladungsrohr in Serie geschaltet ist. Die Glühwendel übernimmt hierbei die Rolle eines strombegrenzenden Elements, so daß kein externes Vorschaltgerät erforderlich ist. Weiterhin wird durch das warmweiße Licht der Glühwendel der fehlende Rotanteil des Quecksilberspektrums ergänzt, so daß die Farbwiedergabe verbessert wird (Abb. 167). Mischlichtlampen besitzen meist zusätzliche Leuchtstoffe zur weiteren Verbesserung von Lichtfarbe und Lichtausbeute.

Mischlichtlampen geben sofort nach dem Start durch ihre Glühwendel Licht ab. Nach einigen Minuten geht der Glühlampenanteil zurück, und die Quecksilberentladung erreicht ihre volle Stärke. Vor der Wiederzündung nach einer Stromunterbrechung benötigen Mischlichtlampen eine Abkühlphase. Mischlichtlampen können nicht gedimmt werden.

2.1.2.7 Halogen-Metaldampflampe

Halogen-Metaldampflampen sind Weiterentwicklungen der Quecksilberdampf-Hochdrucklampen und ihnen daher in Aufbau und Funktion vergleichbar. Mit Hilfe der leicht verdampfender Halogenide können auch Metalle mit niedrigem Dampfdruck verwendet werden. Sie enthalten jedoch zusätzlich zum Quecksilber ein Gemisch von Metallhalogeniden. Durch die Zugabe von Metallhalogeniden wird neben einer Erhöhung der Lichtausbeute vor allem eine erheblich verbesserte Farbwiedergabe erreicht. Durch geeignete Metallkombinationen läßt sich ein Mehrlinienspektrum ähnlich wie bei Leuchtstofflampen erzeugen; mit besonderen Kombinationen kann ein fast kontinuierliches Spektrum aus einer Vielzahl von Linien erreicht werden. Ein zusätzlicher Leuchtstoff zur Verbesserung der Farbwiedergabe erübrigt sich also.

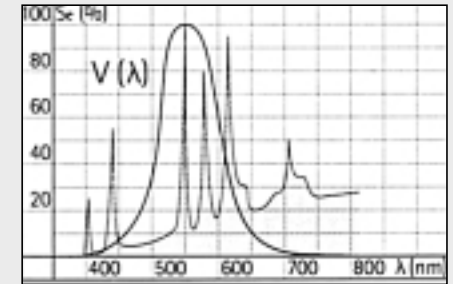


Abb. 167

Relative spektrale Verteilung einer Mischlichtlampe.

Die Farbwiedergabe von Halogen-Metallampfen ist allerdings nicht konstant (Abb. 168). Sie variiert zwischen einzelnen Lampen einer Serie und verändert sich abhängig von der Lebensdauer und den Umgebungsbedingungen, dies ist bei warmweißen Lampentypen besonders auffällig. Halogen-Metallampfen benötigen zum Betrieb sowohl Zünd- wie Vorschaltgeräte.

2.1.2.8 Natriumdampf-Hochdrucklampe

Ähnlich wie bei Quecksilberdampf kann auch bei Natriumdampfentladungen das Spektrum des abgegebenen Lichts durch Erhöhung des Dampfdrucks verbreitert werden. Bei ausreichend hohem Druck ergibt sich ein annähernd kontinuierliches Spektrum mit verbesserten Farbwiedergabeeigenschaften (Abb. 169). Anstelle des monochrom gelben Lichts der Natriumdampf-Niederdrucklampe mit seiner sehr schlechten Farbwiedergabe, wird ein gelbliches bis warmweißes Licht mit mäßiger bis guter Farbwiedergabe erzeugt. Die Verbesserung der Farbwiedergabe wird allerdings mit einer Verringerung der Lichtausbeute erkauft. Natriumdampf-Hochdrucklampen sind in Aufbau und Funktion den Quecksilberdampf-Hochdrucklampen vergleichbar, sie besitzen ebenfalls ein kleines, stabförmiges Entladungsgefäß das von einer weiteren Glashülle umgeben ist. Während bei Quecksilberdampf-Hochdrucklampen das Entladungsgefäß aus Quarzglas gefertigt ist, besteht das Entladungsgefäß bei Natriumdampf-Hochdrucklampen aber aus Aluminiumoxyd, da Glas durch die bei hohem Druck aggressiven Natriumdämpfe angegriffen wird.

Abb. 168

Relative spektrale Verteilung von gebräuchlichen Halogen-Metallampfen der Lichtfarbe Warmweiß (oben), Neutralweiß (Mitte) und Tageslichtweiß (unten).

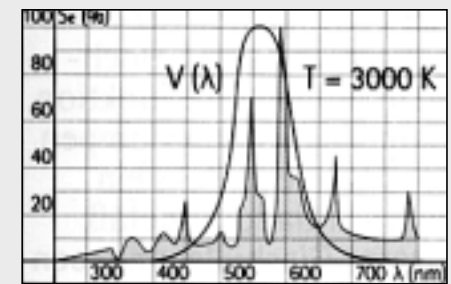
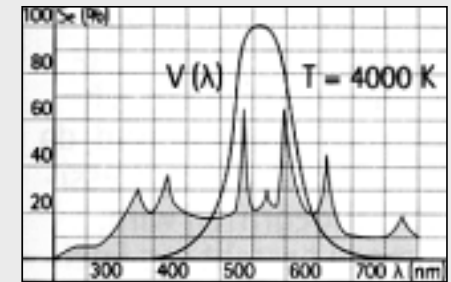
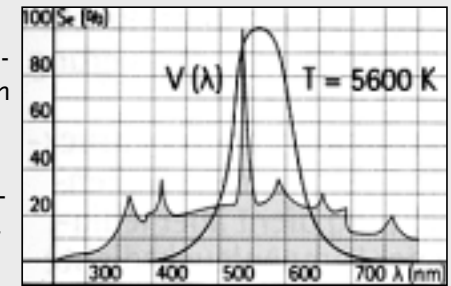
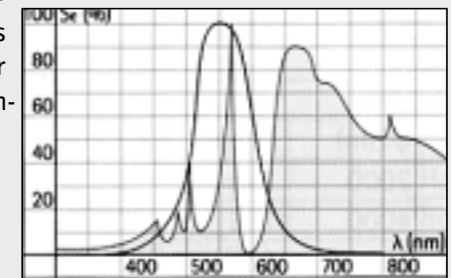


Abb. 169

Relative spektrale Verteilung der Natriumdampf Hochdruckentladungslampe. Durch die Erhöhung des Drucks wird das Spektrum gegenüber der Niederdruckentladung invertiert, es entsteht eine breite Verteilung mit einem Minimum im Bereich der Niederdruckentladung.



2.2 Farbstoff - Chemie

Die Natur, das zeigt unser physikalischer Exkurs, kennt keine „realen“ Farben, nur Lichtwellen von unterschiedlicher Länge und Energie, die durch alle Gegenstände unserer Umgebung absorbiert und reflektiert werden. In wissenschaftlicher Hinsicht bewirkt dabei die *‘molekulare’* Beschaffenheit der Oberfläche eines Körpers die Modifikation der Frequenz auftreffender elektromagnetischer Strahlung.

Ein Teil der auftreffenden Strahlung wird dabei reflektiert und erreicht das Auge. Der Rest wird von der äußersten Körperschicht absorbiert, d.h. in andere Energieformen z.B. Wärme überführt. Anhand des Bohrschen Atommodells lässt sich dieser Vorgang veranschaulichen (Abb. 170). Die zugeführte Energie bewirkt ein „Springen“ der Elektronen auf eine energiereichere Bahn. Die eintreffende Strahlung wird in Bewegungsenergie der Atome und Moleküle und in der Folge in Wärme umgesetzt. Ein Farbstoff dessen molekulare Struktur dabei weitgehend alle auftreffenden Lichtwellen absorbiert (somit kaum reflektiert), wird als „Schwarz“ bezeichnet. Seine starke Absorption von energiereicher Strahlung (Lichtwellen) führt dabei zu einer höheren Erwärmung, als dies bei reflektierenden Farbstoffen der Fall ist (z.B. Weiß erscheinende Farbstoffe reflektieren den Großteil der Strahlung) (vgl. Birren 1993).

Bei *‘fluoreszierenden’* oder *‘phosphorisierenden’* Oberflächenbeschaffenheiten bewirkt die Energiezufuhr ein „Nachleuchten“ des Körpers. Die aufgenommene Energie bleibt für bestimmte Zeit „gespeichert“ und wird nach und nach, aufgrund des Bestrebens der Atome ihren ursprünglichen Energiezustand wieder einzunehmen („Zurückspringen“ der Elektronen auf Ausgangsbahnen) abgegeben. Der Körper *‘emittiert’* auch nach Abschalten der Lichtquelle für eine begrenzte Zeitdauer elektromagnetische Strahlung und erscheint uns „leuchtend“ farbig (z.B. Leuchtziffern von Uhren, Feuerwehrhelme).

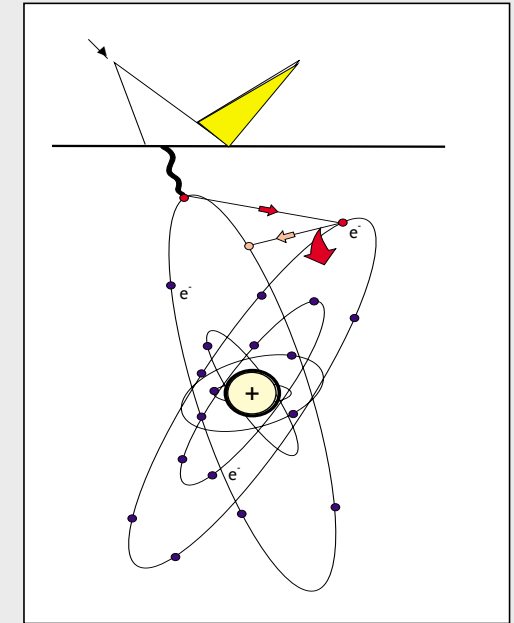


Abb. 170

In Abhängigkeit von der molekularen Oberflächenbeschaffenheit eines Körpers, wird ein bestimmter Anteil der elektromagnetischen Strahlung von seiner Oberfläche reflektiert, der Rest wird vom Körper absorbiert. Die absorbierte Strahlung verursacht in der molekularen Beschaffenheit ein ‘Springen’ der negativ geladenen ‘Elektronen’ auf weiter vom (positiv geladenen) Kern entfernte (energiereichere) Bahnen. Die auf diese Weise dem Körper zugeführte Energie kann zu einer Temperaturerhöhung führen.

Prinzip der Absorption

Die Absorption von elektromagnetischer Strahlung tritt damit ein, wenn Elektronen auf energiereichere Bahnen gehoben werden. Die hierfür erforderliche Energie stammt aus der einfallenden Strahlung. Je größer der Energieaufwand zum Überführen des Elektrons in weiter vom Kern entfernte energiereichere Bahnen, desto kleiner ist die Wellenlänge des absorbierten Lichtes. Farbstoffe kann man sich aus Atomen und Molekülen mit zahlreichen Einfach- und Doppelbindungen aufgebaut vorstellen (vgl. Abb. 171). Bei Atomen und Molekülen mit Einfachbindungen ist die Energie zum Anheben der Elektronen relativ hoch. Es werden daher nur Wellenlängen absorbiert, die bedeutend kleiner sind als die des sichtbaren Lichtes (< 380 nm, d.h. für menschliche Augen unsichtbare UV- und Röntgenstrahlung). Elektronen, die Doppelbindungen bilden, sind mit niedriger Energie anzuregen. Sie absorbieren Licht bereits im langwelligen UV-Bereich, d.h. bereits im sichtbaren Lichtbereich. Reiht man nun mehrere Doppelbindungen abwechselnd hintereinander, so kommt es zu einer sogenannten 'Delokalisierung' von Doppelbindungs-Elektronen. Dadurch werden die Energiedifferenzen zwischen dem Grundzustand und den angeregten Zuständen noch kleiner und die Absorption zu größeren Wellenlängen verschoben (d.h. weiter in den sichtbaren Wellenlängenbereich zwischen $380 - 780$ nm). Je größer die Anzahl der Doppelbindungen ist, desto stärker wird diese Verschiebung. Durch Kopplung mit 'mesomeriefähigen' Atomgruppen und Molekülen (sogenannte 'Chromophore' und 'Auxochrome') kann dieser Vorgang modifiziert und darüber hinaus gezielt Einfluß auf gewünschte Farbigkeiten genommen werden (vgl. Zachmann 1991 Bd.2).

Diese Ausführungen sollen hier genügen, um eine grobe Vorstellung von den Aufgabengebieten der Chemie im Bereich der Farbe zu erhalten. Die Chemie beschäftigt sich also mit dem stofflichen Aufbau und der Zusammensetzung (z.B. stoffliche Bestandteile, chemische Struktur, Anordnung), den Eigenschaften (z.B. technologische, ökologische Anforderungen) und der Herstellung (z.B. Verfahren, Prozesse, Prozeßbedingungen) von 'Farbpigmenten' und Farbmitteln.

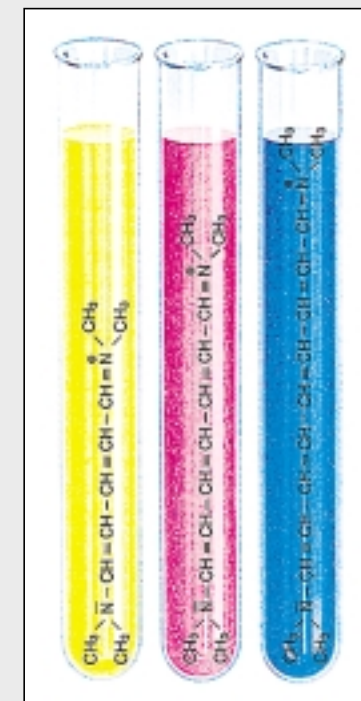


Abb. 171

Farbe und chemische Struktur. Mit zunehmender Anzahl von Doppelbindungen verschiebt sich die Farbe zu kleineren Wellenlängen hin. Bei drei Doppelbindungen ist die Farbe des Stoffes Gelb, bei vier Purpur, bei fünf erscheint er Blau.

Unter 'Farbpigment' verstehen Chemiker unlösliche anorganische oder organische, bunte oder unbunte Farbstoffe. Sie dienen zu feinem Staub vermahlen u.a. zum Färben von Anstrichmitteln, zur Einfärbung von Kunststoffen, Textilien, Keramik, Glas, Lebensmitteln und als Druckfarben. Viele Pigmente haben dabei noch zusätzliche Funktionen wie z.B. den Rostschutz. (Zachmann 1991, S.289 Bd.2).

Im wissenschaftlichen Sinn ist der sogenannte „Farbstoff“ also überhaupt nicht „farbig“, sondern es handelt sich lediglich um eine Substanz, deren molekulare Struktur die Frequenz der auftreffenden Lichtwellen durch Absorption in einer charakteristischen Weise modifiziert.

Zur Geschichte von Farbstoffen

Frühere Farbstoffe wurden aus natürlich vorkommenden farbigen Erden z.B. weiße Kreide, rote, braune und gelbe Pigmente aus Ocker und dunklem Umbra und verkohltem Holz hergestellt. Hinzu kamen „Farbstoffe“ tierischer und pflanzlicher Herkunft z.B. tierische Fette, Öle, Speichel, Blut, obwohl diese Farbstoffe häufig durch Lichteinwirkung verblassen, sowie die haltbaren, leuchtenden Pigmente von Mineralien (Abb. 172). Die Zubereitung der Farben machte ein Medium erforderlich, nämlich ein Bindemittel wie Wachs, Ei oder Baumharz, das die Pigmente zu einer streichfähigen Masse verband und auf dem Malgrund fixierte.

Eine in Ägypten und Griechenland verbreitete Maltechnik war die 'Enkaustik', eine Art Wachsmalerei von besonderer Wetterfestigkeit. Auch künstliche Farbe, die durch chemische Prozesse (z.B. Erschmelzen von mineralischen Substanzen u.a. bei Glasherstellung) entstehen, wurden bereits in frühägyptischer Zeit entwickelt. In der hellenistischen Zeit entstanden Farbstoffe aus der Purpurschnecke des Mittelmeers zum Färben von Stoffen.

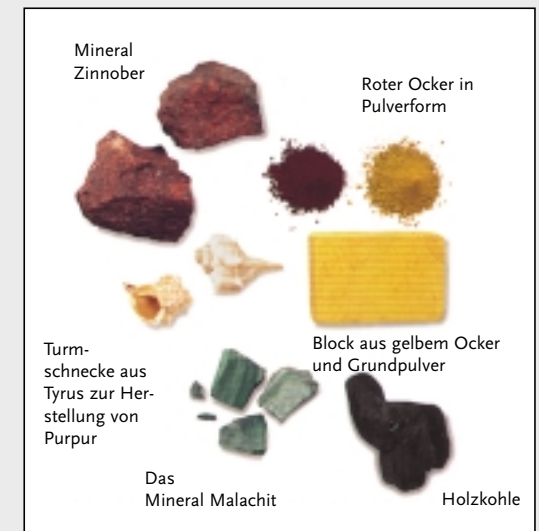


Abb. 172

Einige der Hauptpigmente, die in den frühen Kulturen verwendet wurden. Der Steinzeitmensch malte mit Holzkohle sowie rotem und gelbem Ocker (der Block oben ist frisch aus der Erde geschürft). Die Ägypter gewannen aus dem Mineral Malachit ihr Grün, die Farbe für den Nil, während die Römer ein neues leuchtendes Rot, das die Chinesen entdeckt hatten, aus Zinnober herstellten. Sie rühmten sich auch des „Tyrischen Purpur“, das aus der Purpurschnecke des Mittelmeers gewonnen wurde und aufgrund seiner Kostbarkeit sowohl Reichtum als auch kaiserliche Macht symbolisierte.

An neuen Beiztechniken wurde verstärkt gearbeitet. Farbstoffe und Bindemittel wurden ständig weiter entwickelt. Die Experimente und Forschungen der Alchimisten zu Ende des Mittelalters bereiteten den Weg zur synthetischen Herstellung von Farbstoffen, die im 19. Jahrhundert begann.

Am Beispiel der „Indigoherstellung“, läßt sich das Aufgabengebiet der Chemie kurz nochmals veranschaulichen. 1883 gelang es ADOLF VON BAEYER, die chemische Konstitution des „Indigo“ zu ermitteln, die erste Indigo-Synthese im Laboratorium erfolgte. 1897 begann die BASF (Badische Anilin- und Sodafabrik) mit der großindustriellen Herstellung eines rein synthetischen Indigos. Indigo ist wohl einer der ältesten uns bekannten, relativ lichtechten Farbstoffe (Abb. 173, 174). Er hat eine blaue Farbe und besteht aus vier miteinander verbundenen Ringen, die neben Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Sauerstoffatomen noch zwei Stickstoffatome enthalten (Abb. 175, 176). Die farbigen Bänder und Gewebe, mit denen die Mumien ägyptischer Königsgräber geschmückt waren, zeugen davon, daß die Ägypter bereits vor 4000 Jahren die Kunst der Färbens mit Indigo beherrschten. Das ist umso erstaunlicher, als die Gewinnung des Farbstoffs aus den Pflanzen, einen komplizierten mehrstufigen Vorgang erfordert.



Abb. 173
‘Indigofera tinctoria L.’
(aus dem Blackwellschen
Kräuterbuch);



Abb. 174
Gewinnungsanlage für Indigo in
Westindien.

| Bemerkungen | Stoffinformation |
|---|--|
| <p>Indigo: Dunkelblaues Pulver mit kupferrotem Glanz. Sublimiert rot bei etwa 300°, Zers. 390°.</p> <p>Praktisch unlöslich in Wasser, Äthanol, Äther und verdünnten Säuren; löslich im Konzentrationsbereich von 10⁻⁵ - 10⁻⁶ mol/l in unpolaren Lösungsmitteln mit roter bis rotvioletter Farbe; er ist in der Hauptsache monomer, während er in polaren Lösungsmitteln blau und assoziiert ist. Die verschiedenen Farbtöne werden durch Solvatochromie und Assoziation hervorgerufen, die ihrerseits eine Funktion der Lösungsmittelpolarität ist. Indigo löst sich in Eisessig, Pyridin, DMF, DMSO, wird durch siedendes DMF zerstört.</p> <p>Durch Röntgenstrukturanalyse und spektroskopische Messungen konnte nachgewiesen werden, daß der Indigo sowohl im kristallisierten Zustand als auch in Lösung in der trans-Konfiguration vorliegt^{62, 397}.</p> <p>FTIR-Spektrum 29: Indigo mittel Java FTIR-Spektrum 28: Indigo rein BASF</p> <p>Vorkommen: In Form des Indigovorproduktes Indican 106 in zahlreichen <i>Indigofera</i>-Arten, <i>Polygonum tinctorium</i> AIT., <i>Wrightia tinctoria</i> R. BR., <i>Marsdenia tinctoria</i> R. BR., <i>Strobilanthes flaccidifolius</i> NEES, <i>Lonchocarpus cyanescens</i> BENTH, <i>Baptisia tinctoria</i> R. BR. und vielen anderen Pflanzen^{17,398}, in Form des Indigovorproduktes <i>Isatis B 108</i> in <i>Isatis tinctoria</i> L.³⁹⁹.</p> | <p>102 Indigo (C.I. 75780, C.I. Natural Blue 1) (C.I. Vat Blue 1)</p> |

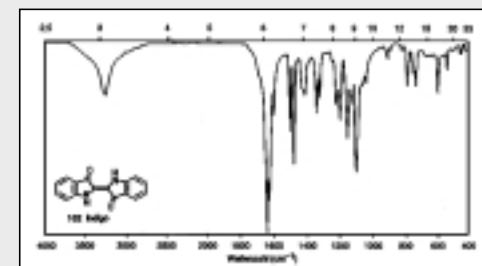


Abb. 175
Absorptionsspektrum des Indigos mit
dessen chemischer Strukturformel.

Abb. 176
Eigenschaften und Vorkommen der
indigoideen Farbstoffe.

2.3 Auge - Physiologie

Die bisher beschriebenen Themengebiete Licht und Farbmittel befassen sich mit „objektiven“ Gegebenheiten unserer „Außenwelt“, das, was wir „vor Augen“ haben. Mit dem Aufnehmen der uns vorliegenden „realen Welt“ mit Hilfe unserer Sinne, geht die „äußere“ Welt in eine „innere“ über. Ein komplizierter Verarbeitungsprozeß bis hin zu unserer Bewußtwerdung des Wahrgenommenen erfolgt.

Neben den verschiedenen Sinnen (Tast-, Geschmack-, Druck-, Temperatur-, Lage-, Gesichts-, Gehör-, und Geruchssinn) mit denen wir uns ein Bild über unsere Umwelt machen, ist für unsere Betrachtung das *'visuelle System'* des Menschen bzw. zunächst die Funktionsweise des Auges von Bedeutung. Das Auge ist ein optisches System, das über den *'dioptrischen Apparat'* (Hornhaut, Iris, Pupille und Linse) ein umgekehrtes (auf dem Kopf stehendes) Bild betrachteter Objekte auf die Netzhaut (Retina) wirft (Abb. 177).

Binde- und Hornhaut schützen dabei den empfindlichen optischen Apparat. Die Iris besorgt in Verbindung mit dem Augenlid einen Teil der Adaption an die umgebenden Lichtverhältnisse. Durch Kontraktion der Ringmuskulatur in der Iris wird bei steigender Lichtintensität die Pupillenöffnung verkleinert, bei extremen Lichtstärken erfolgt das sukzessive Schließen der Augenlider. Blendung wird dadurch vermieden, die Schärfentiefe des Netzhautbildes erhöht.

Die Linse ist ein elastischer Körper, der durch Kontraktion des Ciliarmuskels (über Zonulafasern) verformbar ist und so eine Nah-, Fernakkommodation d.h. das „Scharfstellen“ des entstehenden Bildes auf der Netzhaut ermöglicht (Abb. 178, 179). Das durch die Linse projizierte Objekt wird auf der Netzhaut *umgekehrt* (auf dem Kopf stehend) und *räumlich verzerrt* abgebildet. Einerseits entstehen Verzerrungen des Abbildes durch die Krümmung des Augenhintergrundes (der Netzhaut), man nennt dies *'sphärische Aberration'* (Abb. 180) und andererseits dadurch, daß Licht verschiedener Wellenlängen vom Auge unterschiedlich

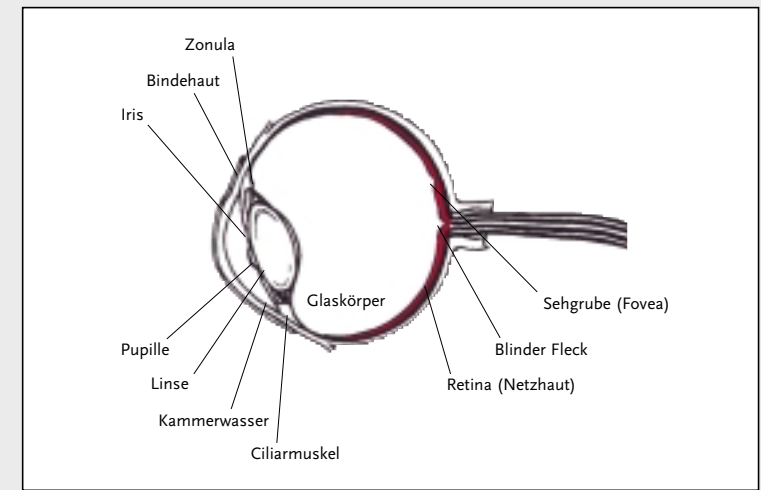


Abb. 177
Schnittzeichnung des 'dioptrischen' Apparates des Auges

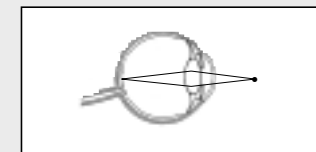


Abb. 178
'Nahakkommodation'

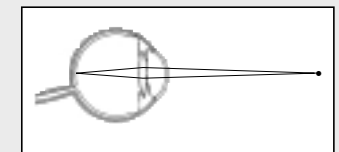


Abb. 179
'Fernakkommodation'

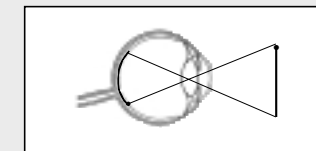


Abb. 180
'Sphärische Aberration'
abgebildete Objekte
werden durch die Krüm-
mung der Netzhaut ver-
zerrt.

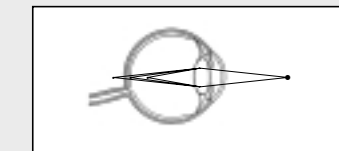


Abb. 181
'Chromatische Aberration'
unscharfe Abbildung durch
die unterschiedliche Brech-
ung der Spektralfarben.

gebrochen wird. Die Brechkraft des Auges ist für kurzwelliges Licht um etwa eine Dioptrie größer, als für langwelliges. So ist das Netzhautbild zusätzlich gekennzeichnet durch *unscharfe farbige* Ränder. Diese „farbliche Verzeichnung“ wird als *chromatische Aberration* bezeichnet (Abb. 181). Was zunächst als Mangel erscheinen mag, kann im Zusammenhang mit der Akkommodation (Scharfstellen) als Vorteil genutzt werden. Der Anteil bläulicher oder rötlicher Ränder kann für das visuelle System als Referenz zur korrekten Schärfereinstellung verwendet werden (vgl. Guski 1989; Kebeck 1994; Goll, Schwoerbel 1980).

Das Auge ist damit in physikalisch - optischer Hinsicht ein sehr *unzulängliches* Instrument. Das projizierte Bild besitzt, u.a. bedingt durch die Natur der organischen Materie aus der dieser Apparat besteht, eine *relativ schlechte* Qualität. Es ist ein *unscharfes, räumlich verzerrtes, farbig verschwommenes* Netzhautbild. Diese Fehler tauchen jedoch in der tatsächlichen Wahrnehmung nicht mehr auf; sie müssen folglich während der Verarbeitung im Gehirn beseitigt werden (vgl. Ganslandt, Hofmann 1992).

Die Aufgabe der Netzhaut besteht in der „Übersetzung“ der eintreffenden Reize in Nervenerregungen. Dies erfolgt durch *lichtempfindliche Rezeptoren*, die auf der lichtabgewandten Seite der Netzhaut liegen (Abb. 182). Eine enorme Vielzahl von Rezeptoren in der Netzhaut sorgt für eine phantastische Auflösung des recht dürftigen Netzhautbildes.

Ausnahme bildet hier der Netzhautbereich des *„blinden Flecks“*, dem Austrittsort des Sehnervs bzw. der Nervenfasern aus dem Augennern. Hier befinden sich keine Rezeptoren. Zwei Rezeptortypen sind in der Netzhaut aufzufinden, *‘Stäbchen’* und *‘Zapfen’*. Sie sind nicht gleichmäßig über die Netzhaut verteilt, sondern konzentrieren sich um den Bereich der *‘Sehgrube’* (Fovea centralis oft auch als *„Gelber Fleck“* bezeichnet), dem Schnittpunkt der Sehachse mit der Netzhaut = 0° (Abb. 183). Rund 120 Millionen Stäbchen und ca. 6 Millionen Zapfen stehen zur Verfügung.

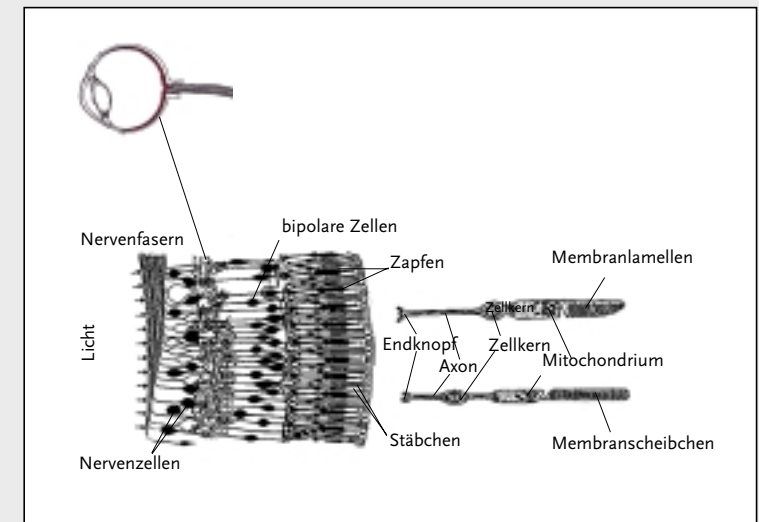


Abb. 182
Aufbau der Netzhaut mit Photorezeptoren

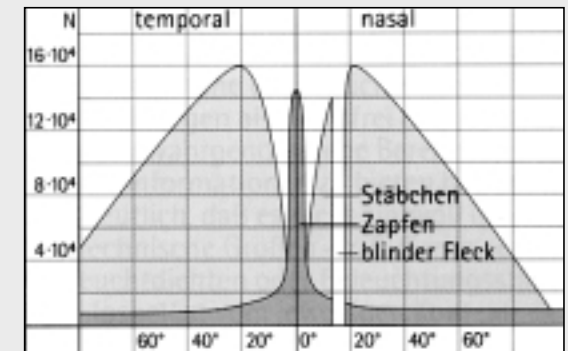


Abb. 183
Anzahl N von Zapfen und Stäbchen auf dem Augenhintergrund in Abhängigkeit vom Sehwinkel.

Die Stäbchen besitzen eine *hohe Lichtempfindlichkeit* und große Wahrnehmungsfähigkeit für *Bewegungen*. Sie sind beim Hell-Dunkel-Sehen aktiv, Farbsehen ist nicht möglich, ihre Sehschärfe ist gering und ein Fixieren von Objekten im Zentrum des Sehfeldes ist *nicht* möglich (zu geringe Anzahl von Stäbchen). Aufgrund der großen Lichtempfindlichkeit wird das Stäbchensehen beim Dämmerungs- und Nachtsehen aktiviert (unterhalb 1 Lux).

Der zweite Rezeptortyp, die Zapfen, bestimmen unser Sehen bei *hohen Lichtstärken* (bei Tag oder künstlichen Beleuchtungen). Sie besitzen eine *geringe Lichtempfindlichkeit*, ermöglichen jedoch das Farbsehen. Der Ort höchster Sehschärfe ist die Sehgrube, da dort die höchste Konzentration von Zapfen herrscht.

Der Großteil der Adaptionsleistung (Anpassung an Helligkeitsunterschiede) wird durch die Aktivierung unterschiedlicher Rezeptorsysteme erbracht. Das Stäbchensehen ist im Bereich des Nachtsehens (*'skotopisches Sehen'*) wirksam, die Zapfen ermöglichen das Tagesehen (*'photopisches Sehen'*) während im Übergangsbereich des Dämmerungssehens (*'mesopisches Sehen'*) beide Rezeptorsysteme im Einsatz sind (Abb. 184).

Die Umwandlung von Lichtreizen verschiedener Wellenlängen in Erregung, erfolgt in den Zapfen. „Weißes“ Licht wird nach der *'trichromatischen'* Theorie von YOUNG und HELMHOLTZ durch drei verschiedene Zapfenarten *S, M* und *L* anteilmäßig in seine Komponenten zerlegt (Abb. 185). Die Bezeichnungen *S, M, L* beziehen sich auf deren jeweilige Absorptionsbereiche: *S* bedeutet *short*, d.h. für kurzwelliges Licht (im Bereich 440 nm \approx „Blauviolett“), *M* = *middle* (im Bereich 530 nm \approx „Grün“) und *L* *long* (im Bereich 570 nm \approx „Orange“).

Für jeden der drei Absorptionsbereiche existiert ein bestimmter „Sehfarbstoff“; *'Iodopsin a'* für kurzwelliges Licht, *'Iodopsin b'* für Licht mittlerer Wellenlänge und *'Iodopsin c'* für langwelliges Licht. Der Sehfarbstoff ist in den Membranlamellen, der Zapfen eingelagert (Abb. 186). Die Stäbchen arbeiten mit dem Sehfarbstoff *'Rhodopsin'* (vgl. Zachmann 1991 Bd.1).

Abb. 184

Bereiche der Leuchtdichte *L* des Stäbchensehens (1), mesopischen Sehens (2) und Zapfensehens (3). Leuchtdichten (4) und bevorzugte Leuchtdichten (5) in Innenräumen. Absolute Sehschwelle (6) und Schwelle der Absolutblendung (7).

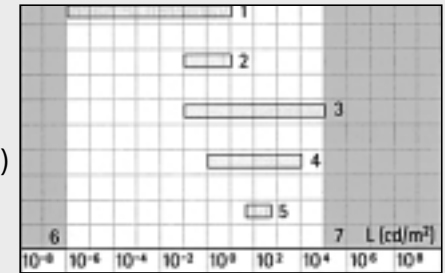
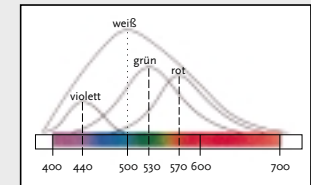


Abb. 185

Absorptionsspektren der drei Zapfentypen *S* (short), *M* (middle) und *L* (long).



| Die Wellenlänge des sichtbaren Lichtes von | schwarz-weiß | violett | grün | rot |
|---|--|---|---|---|
| sehen wir | bei schwachem Licht aller Wellenlängen | bei starkem Licht kleiner Wellenlängen | bei starkem Licht mittlerer Wellenlänge | bei starkem Licht großer Wellenlänge |
| mit dem Sehfarbstoff | Rhodopsin (Opsin + cis-Retinal) | Iodopsin (Opsin _a + cis-Retinal) | Iodopsin (Opsin _b + cis-Retinal) | Iodopsin (Opsin _c + cis-Retinal) |
| Sehzellen (Anzahl/Menge) | Stäbchen (100 Millionen) | Zapfen (1 Million) | Zapfen (2 Millionen) | Zapfen (2 Millionen) |
| bei Ausfall des Sehfarbstoffes, Sehschwäche für | schwaches Licht | violettes und blaugrünes Licht | blaugrünes Licht | rotes Licht |
| und empfinden weiß bei | - | gelbem Licht | gelbgrünem Licht | grünem Licht |
| Bezeichnung der Sehschwäche | nachtblind | blaugelbblind 'Tritanop' | grünblind 'Deutanop' | rotgrünblind 'Protanop' |

Abb. 186

Sehfarbstoffe - zur Aufnahme von Licht verschiedener Wellenlängen besitzt unsere Netzhaut vier Sehfarbstoffe. Bei Ausfall nur eines dieser Moleküle wird unsere Sehfähigkeit beeinträchtigt. So ist ein Mensch rotgrünblind, wenn ihm der Sehfarbstoff Iodopsin c fehlt.

Bei Lichteinfall absorbiert jeder der drei Zapfenarten einen bestimmten Wellenlängenbereich. Dabei spaltet sich in einem biochemischen Prozeß das Iodopsin in seine Komponenten, das lichtabsorbierende Empfänger-molekül 'Cis-Retinal' und sein Trägerprotein 'Opsin a,b oder c' (je nach Zapfenart) (Abb. 187). Durch die räumliche Strukturänderung des Retinals (von Cis- in Trans-Retinal) ändert sich die Form des Opsins, über eine 'Second-Messenger-Kaskade' führt dies kurzfristig zu einem Schließen der Natrium-Kanäle und damit zu einer 'Hyperpolarisierung' der Photorezeptormembran. Dabei wird eine elektrische Spannung ('Potential') zwischen Innen- und Außenseite aufgebaut. Dieses elektrische Potential wird über die Synapsen des Endknopfs auf die ihr nachgeschaltete Nervenzelle, die 'bipolaren Zellen' weitergeleitet. Durch Energiezufuhr wird das Trans-Retinal wieder in Cis-Form überführt, mit dem Opsin gekoppelt und die ursprüngliche Natriumkonzentration wieder hergestellt. Damit kann der Vorgang erneut beginnen (vgl. Roth 1993).

Innerhalb dieser komplexen bio- und elektrochemischen Vorgänge können geringste Abweichungen große Folgen mit sich bringen, wie beispielsweise die 'Farbfehlsichtigkeit' zeigt. Bei Farbfehlsichtigen ist das Farbunterscheidungsvermögen in jeweils charakteristischen Spektralbereichen verschlechtert. Ursache hierfür ist ein Mangel an Sehfärbstoff (Iodopsin) in den verschiedenen Zapfenarten L,M,S (Abb. 186). Drei 'Farbanomalien' werden dabei unterschieden

- Tritanomalie (Iodopsin a fehlt, d.h. violettes und blaues Licht wird nicht oder nur unzureichend registriert)
- Deuteroanomalie (Iodopsin b fehlt, d.h. blaugrünes Licht wird nicht registriert)
- Protanomalie (Iodopsin c fehlt, d.h. rotes Licht wird nicht registriert).

Bei Dichromaten fehlt eine Zapfenart, wodurch eine Unbuntstelle im Spektrum entsteht. Stäbchen-Monochromaten sind selten, Zapfen fehlen hier völlig, Farbsehen ist daher nicht möglich, es werden nur Graustufen erkannt.

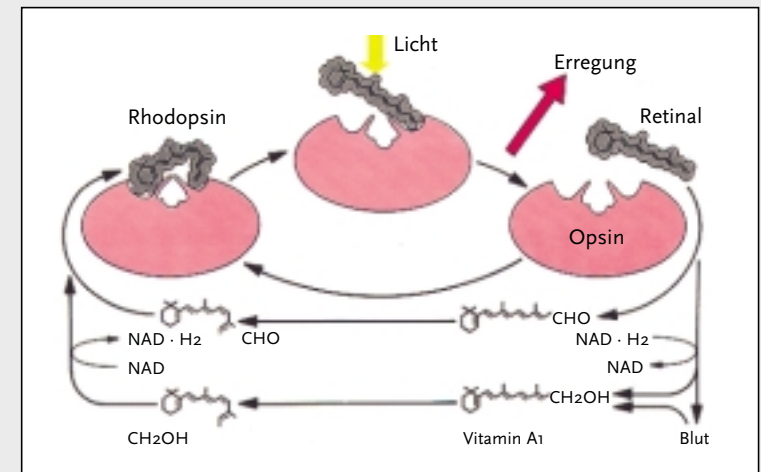


Abb. 187
Der biochemische Prozeß beim Zerfall von Sehfärbstoff.

Zur Feststellung von Farbfehlsichtigkeit können Tests durchgeführt werden, z.B. den SHINOBU ISHIHARA-Test (Abb. 188). Mehrere der dargestellten Bilder sind dabei notwendig, um die Farbfehlsichtigkeit exakt definieren zu können. Beispielsweise verwechseln in Abb. 188 *Deuteroanope* den olivgrünen Bikini mit der orangefarbenen Farbe des Körpers; die Hutfarbe wird korrekt erkannt. Ein *Protanop* sieht zwar die violette Schaufel, jedoch nicht die rote Gabel. Sie geht im grauen Hintergrund unter. Der Deuteroanope kann dagegen die rote Gabel nicht jedoch die violette Schaufel erkennen (vgl. Birren 1993).

Farbfehlsichtigkeit ist vererbbar. Die Gene für das visuelle Rot- und Grünpigment sind autosomal rezessiv und befinden sich auf den X-Chromosomen, von denen Frauen zwei, der Mann eins besitzt. Damit macht sich der Ausfall bei Männern häufiger bemerkbar als bei Frauen. Bei Frauen tritt dies nur auf, wenn sie homozygot sind, d.h. den Mangel von beiden Eltern geerbt haben (Abb. 189). In Mitteleuropa findet man unter hundert Männern acht Farbsehanomale (8 % \approx jeder 12. Mann). Bei Frauen sind es aufgrund der Wahrscheinlichkeit homozygot zu sein, eine wesentlich geringere Anzahl von 0,4 % (\approx jede 250. Frau).

Nach JOHN DALTON (1794) sind Störungen des Farbsinnes geographisch unterschiedlich. So treten bei Naturvölkern Störungen des Farbsinnes mit Häufigkeiten von 0 - 3 %, bei Völkern in technologisch hoch entwickelten Gebieten (z.B. Mitteleuropa) bis zu 8 % und mehr auf (Abb. 190).

Was der Mensch somit von seiner Umwelt wahrnehmen kann, ist zunächst individuell von seiner *physiologischen Ausstattung* und deren *Leistungsfähigkeit* abhängig. Kurz zusammengefasst nochmals die bisherigen Vorgänge: auf der Retina entsteht ein umgekehrtes, verzerrtes Bild geringer Schärfe- und Farbqualität. Das einfallende Licht durchdringt dabei die Retina und reizt die dem Licht abgewandten Photorezeptoren. Einfallende elektromagnetische Strahlung wird dabei durch den Zerfall von Sehfärbstoff in Nervenerregung „übersetzt“.

Abb. 188
'Ishihara-Test' zur Feststellung von Farbsehanomalien.

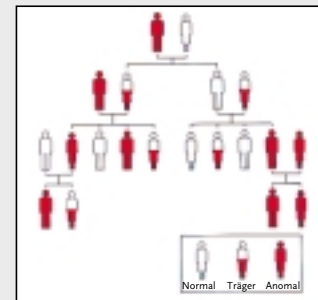
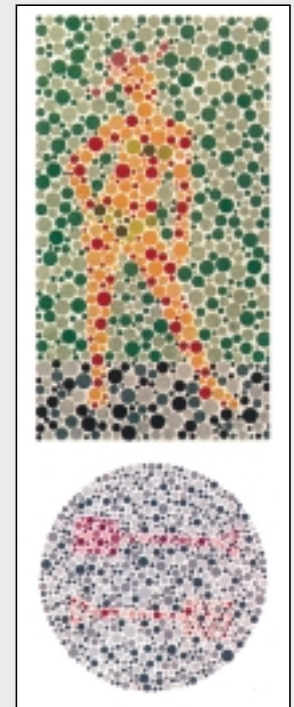


Abb. 189
Erbschema der Farbfehlsichtigkeit

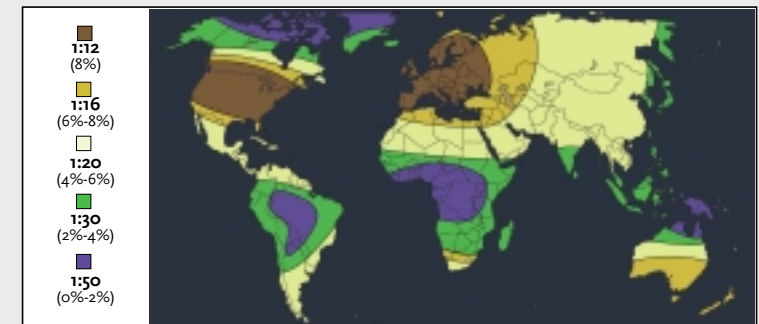


Abb. 190
'Daltonismus' in verschiedenen Erdteilen

Die Photorezeptoren leiten nun ihre Erregung über Horizontalzellen und bipolare Zellen an Ganglienzellen weiter (Abb. 191). Dort findet über hemmende bzw. erregende Synapsen eine *antagonistische* Definition des Erregungscode statt (Abb. 192). Die Ganglienzellen verarbeiten die eintreffenden Signale in Kontrastreizpaaren Rot-Grün, Blau-Gelb, Schwarz-Weiß (vgl. Hering 1870; Hassenstein 1968).

Die den Photorezeptoren vorgeschalteten Zellen, bipolare, amakrine Zellen und Horizontalzellen benachbarter Netzhautstellen, sind untereinander stark vernetzt und beeinflussen über hemmende oder erregende Synapsen ihre gegenseitige Aktivität. Signale werden somit nicht ausschließlich „einkanalig“ (hintereinandergeschaltet) weitergeleitet, sondern gehen *mehrfach* in das „Verrechnungsschema“ benachbarter Zellen mit ein (Prinzip der Parallelschaltung - Abb. 193).

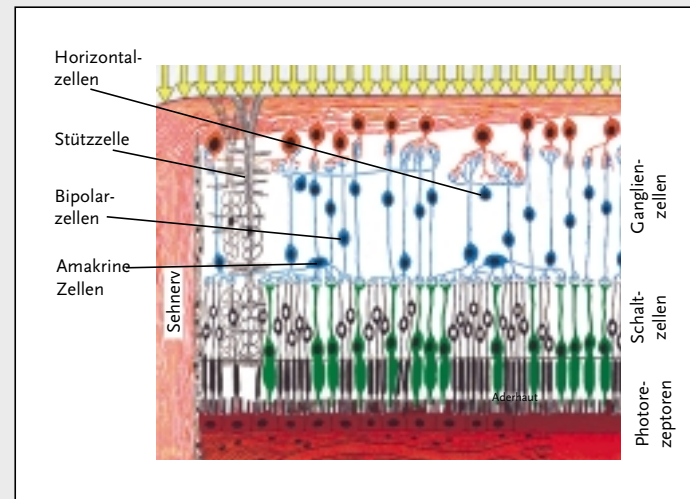


Abb. 191
Aufbau der Netzhaut

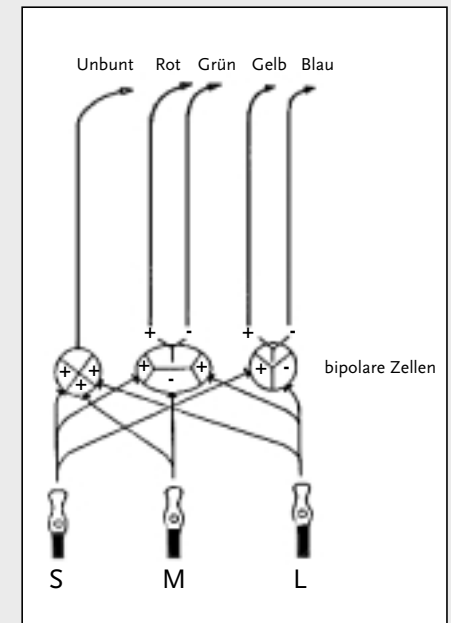


Abb. 192
Systemtheorie des Farbsehens

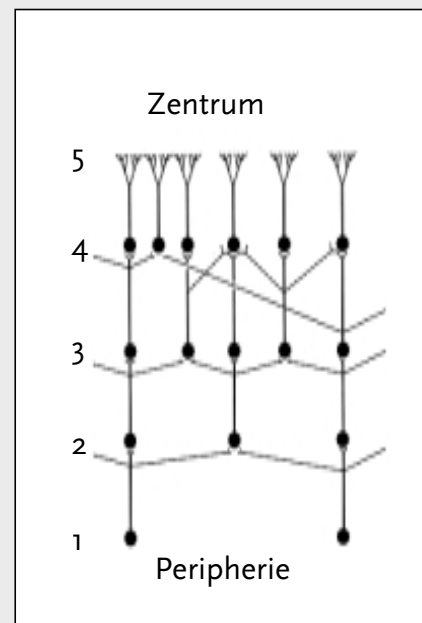


Abb. 193
Prinzip der 'Parallelverschaltung'
der Signale

'Laterale Hemmungen' wie sie z.B. bei der 'Machschen Randkontrastverstärkung' (Abb. 194) oder beim 'Hermannschen Gitter' zu beobachten sind, belegen dieses Verrechnungsprinzip (Abb. 195). Der biologische Vorteil dieser Einrichtung besteht in der Verbesserung des Randkontrastes, z.B. bei Wahrnehmung von Konturen, Kanten etc.



Abb. 194
Flächenkontrastverstärkung: In der Abbildung sieht man objektiv gleichgraue Kreise auf verschiedenen Hintergründen. Sie erscheinen auf schwarzem Untergrund heller als auf weißem. Am deutlichsten ist dies zu beobachten, wenn man die grauen Kreise nicht einzeln fixiert, sondern mit dem Blick über die Anordnung wandert. Die Helligkeit der eingeschlossenen Fläche hängt offensichtlich von der Leuchtdichte der Umgebung ab.

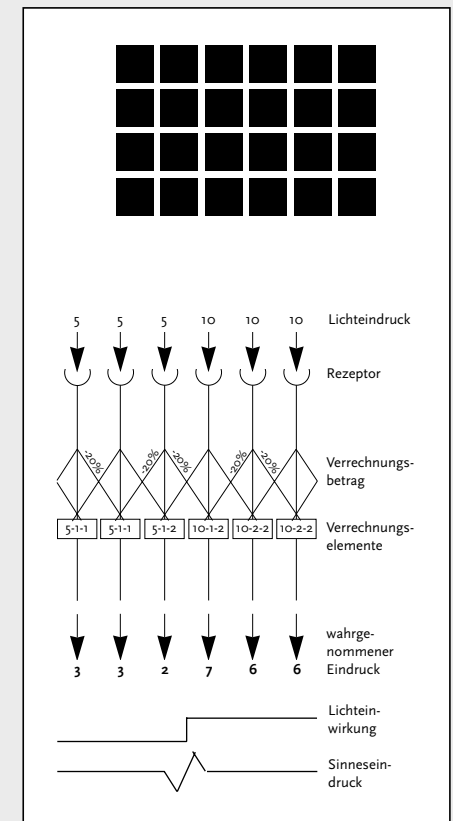


Abb. 195
'Hermannsches Gitter' - die grauen Flecken an den Kreuzungspunkten entstehen durch 'laterale Inhibition'. Unten: Schaltbild-Modell der lateralen Inhibition. Das Zahlenbeispiel symbolisiert eine Schwarz-Weiß-Helligkeitsgrenze und den durch die Verrechnung entstehenden Sinnesindruck.

Die Reduzierung von etwa 126 Millionen Photorezeptoren auf ca. 1 Million Ganglienzellen erfolgt in sogenannten *rezeptiven Feldern*. Alle Photorezeptoren, deren Signale die Erregung einer Ganglienzelle beeinflussen, werden als ihr rezeptives Feld bezeichnet. Aufgebaut ist ein rezeptives Feld aus einem konzentrischen, peripheren Bereich und einem Zentrum. Die Ganglienzellen bilden also rezeptive Felder mit konzentrischer antagonistischer Struktur. Zwei Verhaltensweisen sind dabei bekannt, 'On'- und 'Off-Zentren'. Bei On-Zentren bewirkt die Lichtreizung des Zentrums eine Erregungsvermehrung in der Ganglienzelle, die Lichtreizung des peripheren Bereichs dagegen eine Erregungsverminderung (Abb 196). Off-Zentren dagegen reagieren umgekehrt, zentrale Reizung hemmt, periphere erhöht die Ganglienzellererregung. Die Wirkungsbereiche rezeptiver Felder einzelner Ganglienzellen überlagern sich. Zwei Zellenarten von Ganglienzellen werden unterschieden: 'P-Zellen' (parvozellulär - etwa 80 % der Ganglienzellen) und 'M-Zellen' (magnozellulär - etwa 20 % der Ganglienzellen). P-Zellen weisen ein tonisches Verhalten auf, d.h. sie registrieren Dauerreize und besitzen ein feineres räumliches Auflösungsvermögen. M-Zellen dagegen zeigen ein phasisches Verhalten, d.h. nur Reizveränderungen, wie Beginn und Ende eines Reizes, werden registriert. Sie zeichnen sich durch ein hohes zeitliches Auflösungsvermögen aus (vgl. Roth 1996).

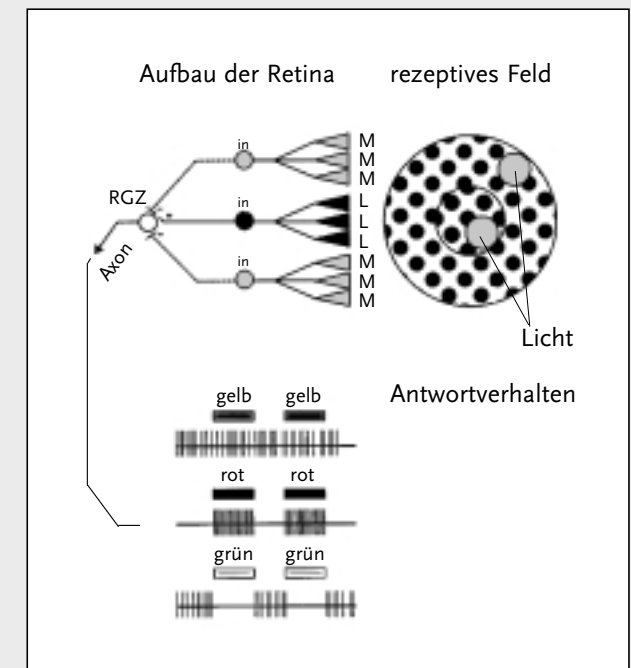


Abb. 196
 Farbantagonismus einer Retinaganglienzelle in der Wirbeltierretina. Links oben ist der Aufbau der Retina schematisch dargestellt (von rechts nach links) der Schicht der Photorezeptoren (M = Farbrezeptoren für Licht mittlerer - „grünes“ Licht, L = Farbrezeptor für langwelliges - „rotes“ Licht), der Schicht der Interneurone (in = horizontale, bipolare und amakrine Zellen), die mit ihren Fortsätzen erregend (+) oder hemmend (-) auf eine Retinaganglienzelle (RGZ) einwirken. Diese RGZ zeigt einen Rot-Grün-Farbantagonismus; sie hat ein konzentrisches Feld (rechts) mit einem Zentrum aus L-Zapfen und einer Peripherie aus M-Zapfen. Unten: Beleuchtung des Zentrums mit rotem Licht erregt die Zelle über die Spontanaktivität hinaus, während die Beleuchtung der Peripherie mit grünem Licht die Zelle hemmt. Beleuchtung des rezeptiven Feldes mit gelbem Licht beeinflusst die Spontanaktivität nicht.

Von den Ganglienzellen aus ziehen sich deren Nervenfasern im Innern des Auges auf der lichtzugewandten Seite der Netzhaut zum Blinden Fleck (Abb. 182). Etwa eine Million Nervenfasern bündeln sich hier zum optischen Nerv (*'nervus opticus'*) eines Auges. Die Erregungsweiterleitung zum Gehirn erfolgt über Nervenzellen (Abb. 197). Nervenzellen sind gewöhnlich stark verzweigte Gebilde. Unter ihren Verzweigungen unterscheidet man *'Dendriten'*, mit denen eine Nervenzelle Signale empfängt, und die *'Nervenfasern'* (*'Axon'*), mit dem sie selbst Signale weiterleitet. Nervenfasern die von anderen Nervenzellen kommen, enden in Synapsen auf den Dendriten oder auf dem Zellkörper. Die über die Synapsen übertragenen Signale können auf die Nervenzellen hemmend oder erregend wirken (vgl. laterale Hemmung, rezeptive Felder). Die Weiterleitung von Erregung erfolgt somit durch „Parallel“- und „Hintereinanderschaltung“ unzähliger Nervenzellen.

Übertragen werden elektrische Impulse, sogenannte *Aktionspotentiale* (Abb. 198). Sie entstehen dadurch, daß an einer bestimmten Stelle der Zellmembran (*'semipermeable Membran'*) Natrium-Ionen (Na^+) in die Faser eindringen, und etwas später Kalium-Ionen (K^+) ausströmen. Dadurch verändert sich ihr Membranpotential und bewirkt im benachbarten Membranabschnitt wiederum die Öffnung der Natriumkanäle.

Abb. 197
Nervenzellen sind gewöhnlich hochgradig verzweigte Gebilde. Unter den Verzweigungen unterscheidet man die Dendriten, mit denen eine Nervenzelle Signale empfängt, und die Nervenfasern, die von anderen Nervenzellen kommen, enden in Synapsen auf den Dendriten, auf „Dornen“, die von den Dendriten abzweigen, oder auf dem Zellkörper. Die in den Synapsen übertragenen Signale können auf die Nervenzelle erregend oder hemmend wirken. Erregende Synapsen haben meist runde Vesikel und eine durchgängig verdickte postsynaptische Membran, während hemmende Synapsen gewöhnlich abgeflachte Vesikel und eine nur stellenweise verdickte postsynaptische Membran aufweisen.

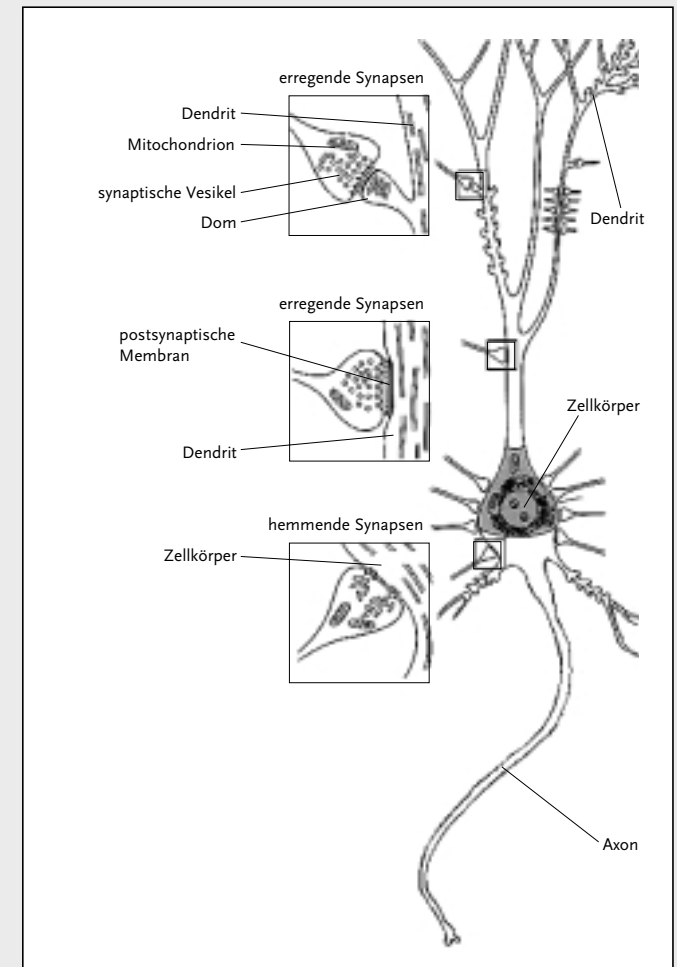
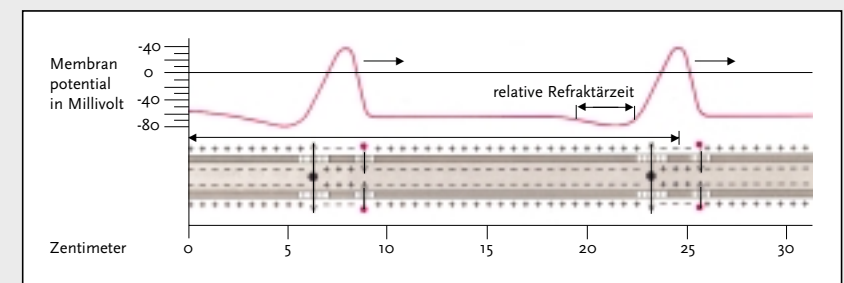


Abb. 198
Weiterleitung von Nervensignalen



Durch den Ausstrom von Kalium-Ionen wird das Spannungspotential zwischen Innen- und Außenseite vorübergehend negativer als das Ruhepotential, sodaß in dieser Phase die Nervenfasern für das ausgangliche Aktionspotential lokal unerregbar ist. Diese Phase wird als *'Refraktärphase'* bezeichnet. Dieses Prinzip sorgt dafür, daß eine Weiterleitung eines Aktionspotentials nur in eine Richtung erfolgen kann (vgl. Miram 1978).

Aktionspotentiale laufen mit gleichbleibender Stärke über das Axon. Entweder ein Reiz bewirkt die Veränderung des Membranpotentials, dann wird er weiterübertragen oder er überwindet die *'Reizschwelle'* nicht, dann wird er vernachlässigt (*'Alles-oder-Nichts-Prinzip'*). Die Stärke eines Reizes ist dabei nicht in der *Höhe ('Amplitude')* der Aktionspotentiale, sondern in deren *Frequenz* verschlüsselt (Abb. 199). Diesen Vorgang nennt man *'frequenzmodulierte Reizweiterleitung'*.

Die Sinneszellen übersetzen somit das, was wir von unserer Umwelt registrieren, in neuroelektrische und neurochemische Signale (*'Transduktion'*), in Membran- und Aktionspotentiale. Diese Aktionspotentiale besitzen keine Spezifität, sie sind *neutral*. Aktionspotentiale der Chemo-, Mechanorezeptoren etc. unterscheiden sich nicht von denen der Photorezeptoren.

Die Codierung der Modalität eines Reizes (visuell, akustisch, olfaktorisch, haptisch, gustikalisch etc.) ist daher nicht in den *Signalen der Nervenfasern* verschlüsselt, sondern ist durch den *Ort im Gehirn* bestimmt, an dem die Signale eingehen. (Ein einfacher Test in Form einer *'inadäquaten'* unnatürlichen Reizung eines Sinnesorgans macht dies deutlich. Durch vorsichtigen Druck auf die weiße Augenhaut des geschlossenen Auges lassen sich z.B. sogenannte *'Phosphene'* d.h. Lichterscheinungen erzeugen, obwohl kein visueller, sondern ein mechanischer Reiz dafür verantwortlich ist.)

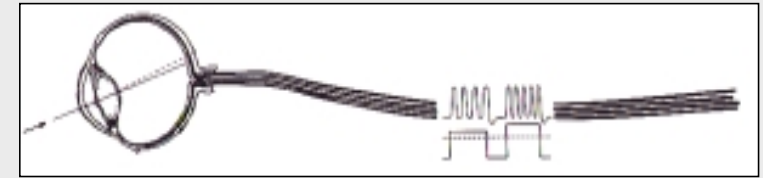


Abb. 199

'Frequenzmodulierte Reizweiterleitung' - je stärker der Reiz, desto höher die erzeugte Frequenz der Aktionspotentiale, die über die Axone der Nervenzellen weitergeleitet werden. Der gesamte Vorgang der Umwandlung von Reizen in Erregungsfrequenzen wird als *'Transduktion'* bezeichnet.

Helmholtz nannte dies das Prinzip des „*Verarbeitungsortes*“. Der *Ort*, an dem eine bestimmte Erregung verarbeitet wird, bestimmt seine Modalität und auch seine Qualität. EMIL DU BOIS-REYMOND stellte die Behauptung auf, wenn es jemals möglich sein sollte, im Nervensystem den Hörnerv mit dem Sehnerven zu vertauschen, dann „... *würden wir den Blitz hören und den Donner sehen*“ (Roth 1996, S.88). Sinneseindrücke, egal ob Farbe, Klang, Geruch oder sonstige, entstehen somit im Gehirn durch Deutung. Der Übergang von der physikalischen und chemischen Umwelt zu den Wahrnehmungszuständen des Gehirns stellt einen radikalen Bruch dar. Die Komplexität der Umwelt wird zerlegt in Erregungszustände von Sinnesrezeptoren. Das Gehirn rekonstruiert durch eine Vielzahl von Mechanismen die Komplexität der Umwelt *wieder*.

Menschliches „Sehen“ und „Wahrnehmen“ ist so in keinem Fall ein bloßes „Ab-bilden“ der uns vorliegenden „objektiven“ Welt ist, sondern ein komplexer, die geistig produktive Aktivität des Gehirns fordernder Prozeß.

Der häufig zur Erklärung des Sehvorganges herangezogene Vergleich des Auges mit einer Kamera, besticht zwar durch seine Anschaulichkeit, kann jedoch die Entstehung des Wahrgenommenen nicht im Entferntesten erklären.

Bei der Kamera wird durch ein verstellbares Linsensystem das umgekehrte Bild eines Objektes auf einen, plan an der Kamerarückwand anliegenden, lichtempfindlichen Film projiziert; eine Blende übernimmt dabei die Regulierung der Lichtmenge. Nach dem Entwickeln liegt ein zweidimensionales, sichtbares „Ab-bild“ vor. Die Funktion der Iris, als „Blende“ zur Regulierung des einfallenden Lichts, dürfte dabei wohl die einzigste Entsprechung zum Sehvorgang im Auge darstellen. Das „Abbild“ der Kamera ist zweidimensional und gestochen scharf.

Das auf den Augenhintergrund projizierte „Abbild“ dagegen ist schon aufgrund der Wölbung der Netzhaut verzerrt, eine gerade Linie wird zur Kurve (sphärische Verzeichnung). Die Beschaffenheit des optischen Apparats (z.B. Brechungsgrad) verursacht zudem ein unscharfes, mit verschwommenen farbigen Rändern behaftetes Netzhautbild, das alles andere als vergleichbar mit dem „Abbild“ der Kamera ist.

Daß trotzdem ein „scharfes“ Bild unserer Umwelt in unserer Vorstellung zustandekommt, ist der koordinierenden und steuernden Tätigkeit unseres Gehirns zu verdanken.

So reicht für ein wirkliches Verständnis der visuellen, wie aller anderen Wahrnehmungsvorgänge, ein Verweis auf den Transport von Bildinformationen bei weitem nicht aus. Vielmehr ist die *Umsetzung* dieser Informationen, d.h. der *Aufbau* visueller Eindrücke von Bedeutung. Hierbei spielen v.a. psychologische und kognitive Aktivitäten eine Rolle (Abb. 200, 201, 202, 203, 204). Es stellt sich die Frage, nach welchen Prinzipien der Mensch seine Wahrnehmungen *aufbaut* und ob er dazu angeborene oder erworbene Fähigkeiten einsetzt.

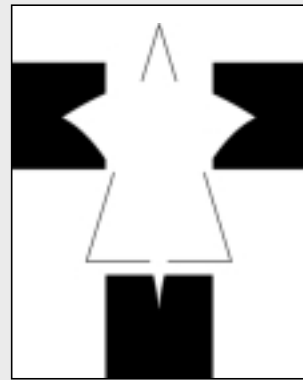


Abb. 200
'Amodale Reizfigur' (nach Kanizsa 1979) - obwohl keine Konturen vorhanden sind, nehmen wir ein Dreieck mit gebogenen Scheinkanten wahr.

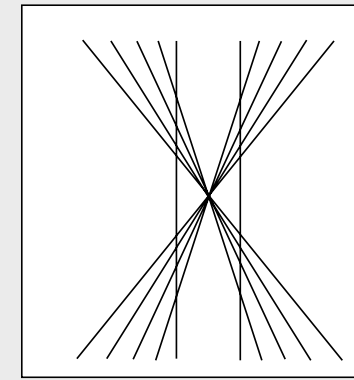


Abb. 201
'Heringsche Täuschung' von Strahlen durchzogene Parallelen erscheinen gebogen.

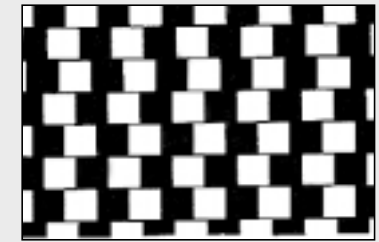


Abb. 202
'Münsterberg-Täuschung' die horizontalen, parallelen Linien erscheinen in dem Schachbrettmuster zu konvergieren.



Abb. 203
'Simultankontrast' die T-Shirt-Farben sind identisch, der seitliche Farbstreifen verdeutlicht dies.

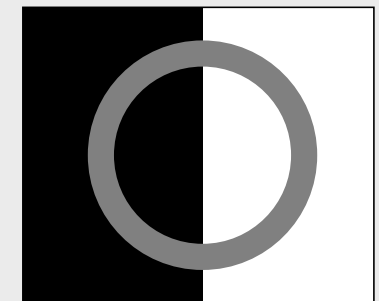


Abb. 204
'Simultankontrast' Legt man auf die Grenze zwischen schwarzer und weißer Bildhälfte einen Bleistift, so erscheint die linke Hälfte des grauen Ringes heller als die rechte, obwohl der Ring objektiv einheitlich grau ist.

2.4 Gehirn - Neurophysiologie

Mit dem Austritt des Sehnervs aus dem Auge und der nachfolgenden Weiterleitung eines neutralen Erregungsmusters ins Gehirn, geht der Prozeß des Sehens unmerklich in einen Vorgang des Wahrnehmens über. Das Gehirn beginnt die eintreffenden Nervenerregungen zu verarbeiten, um daraus ein Abbild der Umwelt zu rekonstruieren, das Orientierung und Überleben ermöglicht.

Auf dem Weg der Nervenfasern zu den Sehzentren im hinteren Bereich des Großhirns, teilen sich zunächst die Sehnerven des linken und rechten Auges im *'chiasma opticum'*. Die Nervenfasern aus dem *'nasalen'* (innenliegenden) Netzhautbereich werden jeweils an die gegenüberliegende Gehirnhälfte weitergeleitet. Die Nervenfasern des *'temporalen'* (außenliegenden) Netzhautbereichs überkreuzen sich nicht, sie ziehen in die gleichseitige Gehirnhälfte (Abb. 205). Durch die Kreuzung nasaler Nervenfasern erhalten beide Sehzentren in den Gehirnhälften von den meisten Punkten im Gesichtsfeld zwei Informationen, eine aus dem rechten und eine aus dem linken Auge. Die dadurch zustandekommende Überlagerung großer Bereiche der Gesichtsfelder beider Augen ist eine wesentliche Voraussetzung für räumliche Wahrnehmung.

Die nächste Verarbeitungsstation für die von der Netzhaut kommenden visuellen Erregungen ist der laterale Kniehöcker *CGL* (*'corpus geniculatum laterale'*). Das CGL befindet sich im Thalamus-Gebiet des Gehirns. Erste Verknüpfungen von Erregungen und Empfindungen kommen hier zustande (Abb. 206). Man geht davon aus, daß im CGL unbewußt erste Verarbeitungen *'afferenter'* (aufsteigender d.h. von Sinnesorganen zum Gehirn gehender) und *'efferenter'* (absteigender, vom Gehirn kommender z.B. zu Muskeln, Organen) Nervenbahnen stattfinden, wie z.B. die Verrechnung der Augenbewegung zur Erfassung bewegter Objekte.

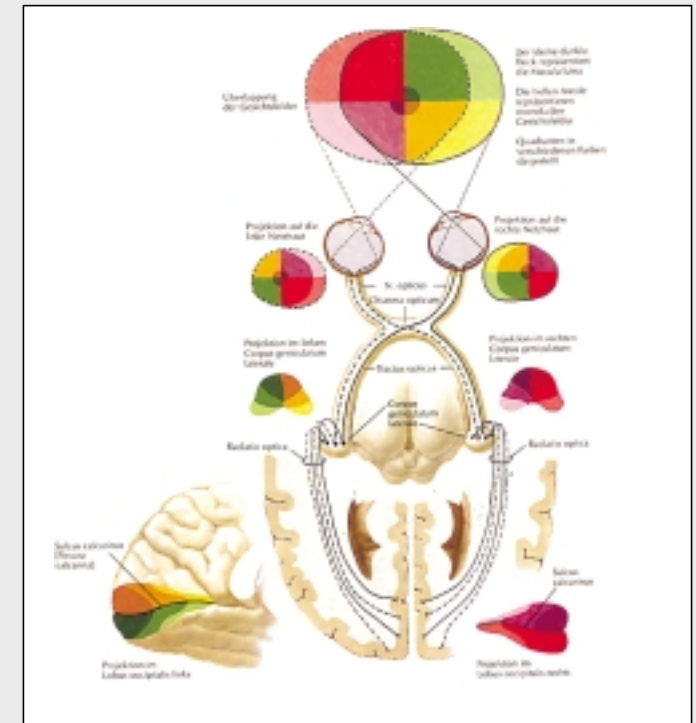


Abb. 205
Die Abbildung bestimmter Sehfelder auf der Netzhaut, Erregungsweiterleitung in verschiedene Gehirnhemisphären und Erregungsverarbeitung in unterschiedlichen Gehirnbe-
reichen.

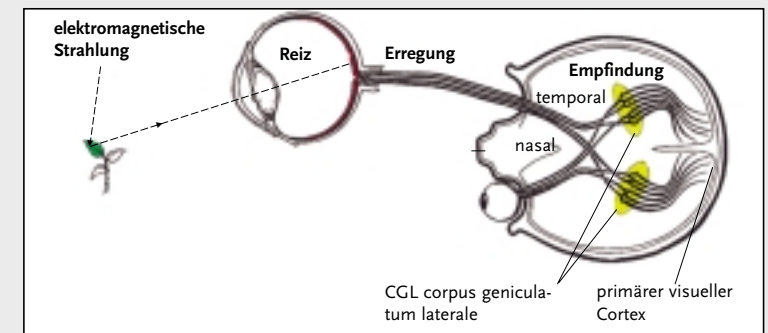


Abb. 206
'Lateraler Kniehöcker' CGL erste Verknüpfungen von Er-
regungen und Empfindungen finden hier statt.

Zusätzlich wird hier eine Vorauswahl eintreffender Nervenerregungen vorgenommen, die an die Großhirnrinde weitergeleitet werden. Den etwa einer Million eintreffenden Nervenfasern je Auge stehen rund zehn Millionen CGL-Nervenzellen zur Verarbeitung gegenüber. In sechs verschiedenen Schichten der Großhirnrinde werden die Nervenfasern der M- und P-Ganglienzellen des rechten und linken Auges getrennt behandelt (Abb. 207, 208).

Die CGL-Zellen senden ihre Nervenfasern in die eigentlichen Sehzentren am hinteren Ende des Großhirns, zur primären Sehrinde, auch VI genannt. Hier treten eintreffende Erregungen erstmals in unser Bewußtsein (Abb. 208). Mehrere Milliarden Nervenzellen sorgen für eine 'parallel-divergent-konvergente' Erregungsverarbeitung (konvergent: Zusammenfügen bestehender Informationen; divergent: daraus resultierende neue Information; wird parallel über synaptische Kopplung zu Nachbarzellen weitergeleitet und verarbeitet) (Abb. 209). Eine gigantische neuronale Vernetzung findet statt. Durch Kopplung bestimmter Nervenzellen bilden sich 'komplexe' bzw. 'hyperkomplexe Zellen'. In diesen inselartigen Zellverbänden wird eine Art „Schaltmuster“ entwickelt, das auf charakteristische Elemente im Netzhautbild Reaktion zeigt. 'Blobs' reagieren z.B. auf Farbkontraste und Helligkeit, 'Interblobs' dagegen auf Kanten bestimmter Richtung, Formen spezifischer Orientierung, im Netzhautbild. Auf diese Weise organisiert das Gehirn seine

Abb. 207
Die Großhirnrinde ist horizontal in sechs Schichten gegliedert (I bis VI). Vertikal erkennt man eine Gliederung in Zellsäulen. Nervensignale aus dem Körper erreichen in afferenten (zum Gehirn führenden) Nervenfasern die Rinde hauptsächlich in der IV. Schicht und werden dort an die Sternzellen weitergegeben, deren lange Fortsätze vertikal auf- und absteigen und sich in verschiedenen Rindenschichten aufsplitten. Die Nervenzellen innerhalb und außerhalb der Zellsäulen bilden Schaltkreise, in denen die eingehende Rohinformation verarbeitet und in Befehle umgesetzt wird, die auf den efferenten Nervenfasern die Rinde verlassen und im Körper Muskeln in Bewegung setzen. Wie die verschiedenen Nervenzellen der Großhirnrinde untereinander verknüpft sind, welche Beziehungen im einzelnen mit den unterhalb der Großhirnrinde liegenden Hirnteilen bestehen und wie das Gehirn Informationen verarbeitet und speichert, ist weitgehend unbekannt.

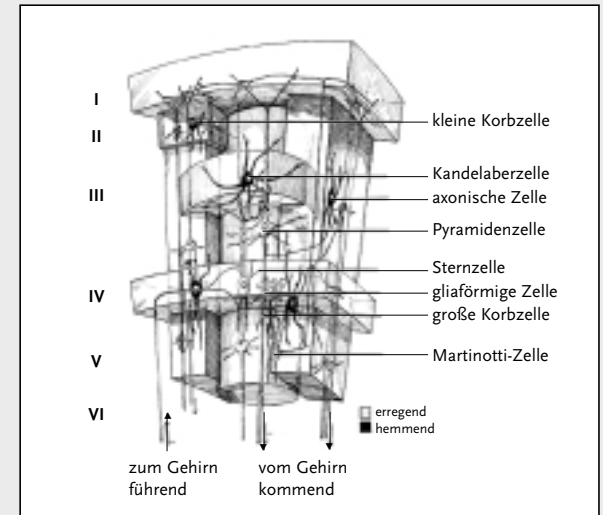
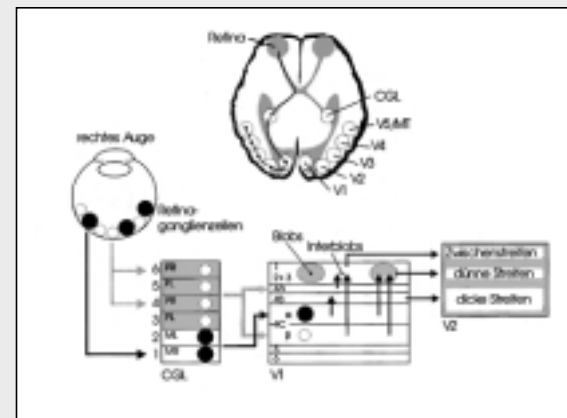


Abb. 208
Parallelverarbeitung im visuellen System der Primaten: P- und M-Retinaganglienzellen schicken ihre Axone, getrennt nach linkem und rechtem Auge (PR/PL bzw. MR/ML), zu unterschiedlichen Schichten des 'lateralen Kniehöckers' (CGL). Von dort projizieren P- und M-Zellen zum primären visuellen Cortex (V1), wo ihre Fortsätze in unterschiedlichen Unterschichten von Schicht 4 enden. P-Zellen in Schicht 4Cb projizieren dann zu den 'Blobs' und 'Interblobs' in Schicht 1-3 und von dort aus zu den dünnen Streifen bzw. Zwischenstreifen im sekundären visuellen Cortex (V2). M-Zellen in Schicht 4Ca von V1 projizieren zu Schicht 4B und von dort aus zu den dicken Streifen in V2. (Weiterer Verlauf vgl. Abb. 210).

Wahrnehmung. Die Spezialisierung auf bestimmte Erregungsmuster setzt sich in den übrigen am Wahrnehmungsprozeß beteiligten Gehirnbereichen V2, V3, V4, V5 fort (vgl. Roth 1993).

Man geht davon aus, daß im V1 ein vollständiges 'retinotopes' Bild (kompletter Bilddatensatz des Netzhautbildes) eingeht. Die Erregungen werden von V1 an die übrigen Gehirnbereiche V2, V3 etc. weitergeleitet.

Jeder Gehirnbereich verarbeitet aufgrund seiner spezifischen Aktivitäten nur einen bestimmten Teil der Gesamtdaten. Der komplette Bilddatensatz wird somit zerlegt in Erregungsmuster für Farbe, Form, Bewegung und Stereopsis (Dreidimensionalität) (Abb. 210, 211).

Anhand von Ausfällen einzelner Gehirnbereiche, durch Krankheiten, Unfälle, medizinische und chirurgische Eingriffe etc. lassen sich Vermutungen über deren Funktion und Arbeitsweise treffen. So gehen aktuelle wissenschaftliche Forschungsarbeiten davon aus, daß die Nervenzellen des sekundären Cortex V2 Verarbeitungsmuster höherer Komplexität als in V1 aufweisen, grundsätzlich jedoch auf ähnliche Bild-Merkmale reagieren.

In V3 wurden Zellen gefunden, die stark orientierungsselektiv arbeiten. Sie reagieren auf Form und räumliche Wahrnehmung ('binokular') und zeigen keine Aktivität bei Farbe.

Abb. 209
Parallel-divergent-konvergente Informationsverarbeitung im Nervensystem. im vorliegenden idealisierten Fall sendet jedes Neuron Fortsätze zu drei Neuronen der nächsten Verarbeitungsebene (nicht alle Verbindungen sind eingezeichnet). Durch diese Konvergenz von Information entsteht an jedem Neuron der nächsten Ebene neue Information, die durch eine „getrennte Linie“ (dicke Linie) bewahrt und gleichzeitig zu Neuronen der nächsten Ebene für die Schaffung neuer Information gesandt wird (dünne Linien). Durch diese Kombination von paralleler, konvergenter und divergenter Verarbeitung entsteht insgesamt ein stark divergentes Netzwerk. In realen Systemen ist die Divergenz sehr viel höher, d.h. ein Neuron sendet Fortsätze zu Tausenden anderer Neurone.

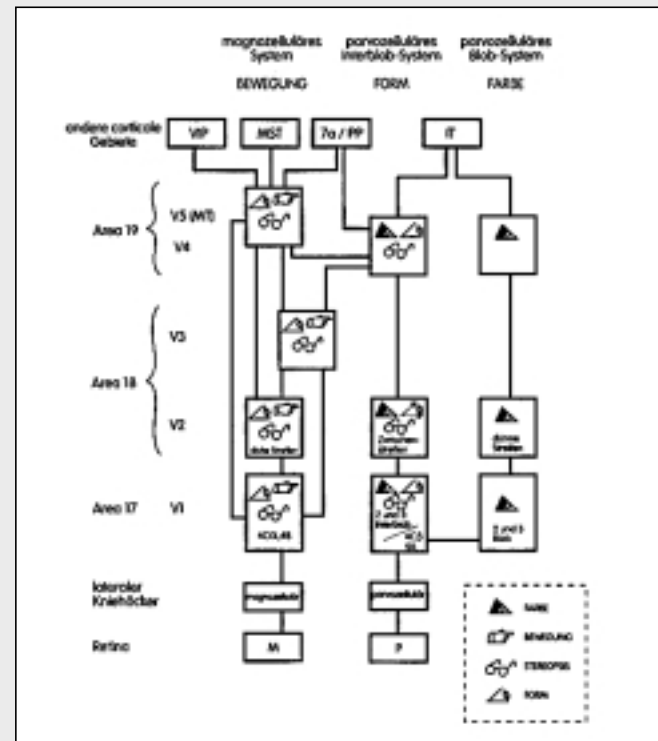
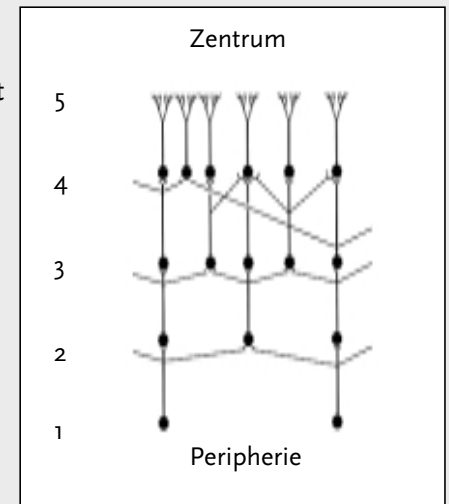


Abb. 210
Das P- und M-System setzt sich über V1 und V2 hinaus fort. Das magnozelluläre System umfaßt im weiteren die Areale V3, V5/MT, VIP, MST und 7a (PP) und bildet die Grundlage der Bewegungs- und Raumwahrnehmung. Das parvozelluläre System spaltet sich in V1 auf und bildet in Area V4 und im inferotemporalen Cortex (IT) als P-Interblob-System einerseits die Grundlage des Form- und Gestaltsehens und andererseits als p-Blob-System die Grundlage der Farbwahrnehmung.

Der Gehirnbereich V₄ ist nach Auffassung vieler Forscher mit Farbwahrnehmung und räumlichem Sehen befaßt (vgl. Zeki 1992). Andere Forscher unterstreichen, daß es in V₄ auch Verarbeitung von Gestalt- und Bewegungsinformation gibt und daß die Antwortstärke der V₄-Neurone von der Aufmerksamkeit der Versuchsperson und der Bedeutung des dargebotenen Reizes abhängen. V₄ wird so als hochassoziatives Areal angesehen.

V₅-Nervenzellen reagieren vornehmlich auf bewegte Reize, sind richtungsspezifisch, aber nicht farbempfindlich. V₅ ist Zentrum für komplexe Bewegungswahrnehmung. Eine Zerstörung vom MT-Bereich führt zumindest vorübergehend zum Verlust der Fähigkeit, bewegte Ziele zu verfolgen. Das Gebiet MST schließt sich V₅/MT an und reagiert ausschließlich auf komplexe Objektbewegungen, wie Expansion, Kontraktion und Rotation, nicht jedoch auf Bewegung starrer Körper.

Der beschriebene Vorgang erster Verarbeitung der eingehenden Erregung stellt die erste Stufe des Wahrnehmungsprozesses dar. In Sehzentren eingehende Erregungen werden durch unbewußt ablaufende Prozesse zu einfachen und letztlich komplexeren Wahrnehmungsinhalten zusammengefügt. Phänomene wie z.B. das der 'Farbkonstanz' (gleichbleibender Farbeindruck trotz wechselnder Lichtverhältnisse), der 'Scheinbewegung' (Bewegungseindruck durch zwei kurz nacheinander aufleuchtende Lichtpunkte geringen Abstands), der 'Konturschließung' (Bildung von Scheinkanten und Scheinfiguren) können hiermit erklärt werden. Farbkonstanz bedeutet die Aufrechterhaltung eines Farbeindrucks trotz sich ändernder Lichtverhältnisse (z.B. trägt man ein farbiges Objekt beispielsweise eine Apfelsine vom kunstlichtbeleuchteten Inneren eines Hauses nach draußen ins Tageslicht, so bleibt der „orange“ Farbeindruck konstant, obwohl „objektiv“ betrachtet, die unterschiedlichen Lichtwellenspektren für eine Änderung der Farberscheinung sorgen). Erklärt wird dieses *subjektive* Wahrnehmungsverhalten damit, daß im V₄-Bereich Nervenzellen solange Erregungen senden, wie das rezeptive Feld dem menschlichen Beobachter „Orange“ meldet, gleichgültig wie das Wellenlängenspektrum des Reizes tatsächlich aussieht. Diese V₄-Zellen überlagern die von der Retina in die primäre Sehrinde V₁ gesendeten Signale über die Veränderung des Wellenlängenspektrums.

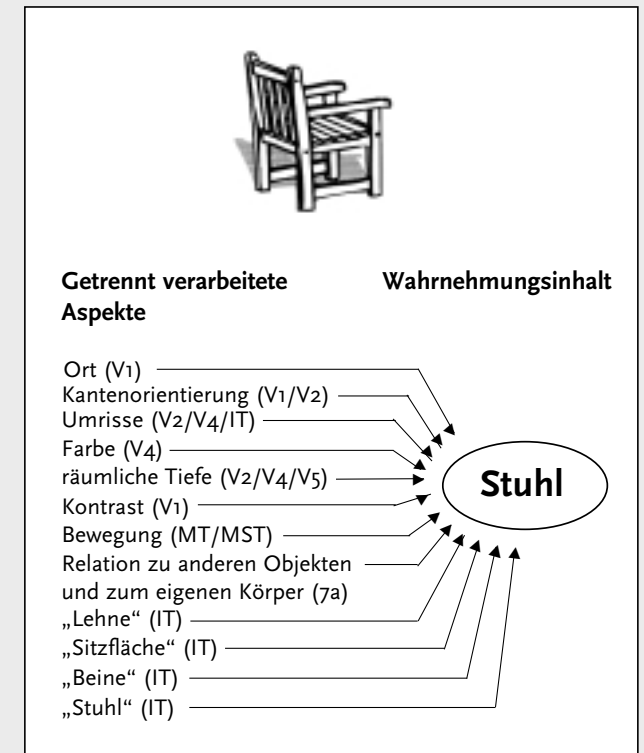


Abb. 211 Integration der Wahrnehmung am Beispiel eines Stuhls. Links sind die unterschiedlichen corticalen Areale angegeben, die an der Verarbeitung der visuellen Details bzw. an der Identifizierung (Kategorisierung) der Teile des Gegenstandes und schließlich der Identifizierung des ganzen Gegenstandes als Stuhl beteiligt sind.

Ein weiteres Beispiel ist die Wahrnehmung virtueller Konturen wie sie bei Rock & ANSONS 'amodalen Reizvorlagen' auftreten (Abb. 212). Hierbei geht es um das Erkennen von physikalisch nicht vorhandenen Objektumrissen, die in der Gestaltpsychologie nach einfachen 'Gesetzen des Sehens' (Metzger 1975) gefolgert werden. Interessanterweise werden dabei nicht nur gerade, sondern auch gebogene 'virtuelle Kanten' („Scheinkanten“) wahrgenommen. Bei Versuchen mit Affen konnten in V1 und V2 Zellen gefunden werden, die auf derartige virtuelle Konturen antworten. Die Deutung ist, daß hier ein Mechanismus zur Konturschließung (bei Verdeckung innerhalb einer komplexen Szene) vorliegt. Es wird angenommen, daß dieses Phänomen aus einer Kombination der Aktivität 'einfacher' und 'komplexer Zellen' (vgl. „Schaltmuster“), plus der Aktivität von 'end-stopped-Feldern' quer zum Kantenverlauf beruht. Dieser Mechanismus würde bei abbrechenden, scharf endenden Linien einsetzen, die in der Regel eine Verdeckung signalisieren (vgl. Roth 1996).

Die Vorgänge auf der ersten Stufe der Wahrnehmung laufen dabei weitgehend automatisiert ab. Es handelt sich um präkognitive Prozesse, die erfahrungsunabhängig sind. Sie lassen sich u.a. auch bei anderen Säugetieren und Wirbeltieren (z.B. Affen, Vögeln, Fischen) nachweisen und gehören offenbar zur "visuellen Grundausrüstung" der Wirbeltiere. Deutlich wird dabei, daß es sich bei der Wahrnehmung um einen aktiven, konstruktiven Vorgang handelt.

Auf der zweiten Stufe der Wahrnehmung werden die, von den Wahrnehmungsfeldern kommenden neutralen Erregungscodes in der Großhirnrinde ins Bewußtsein gerufen. Der Mensch beginnt Erregungsmuster zusammenzufügen, zu ergänzen und zu interpretieren, um daraus ein, für seine Orientierung und sein Überleben innerhalb eines bestimmten Umfelds, erforderliches Bild zu rekonstruieren. Damit findet eine enge Kopplung an die Bedingungen der Umwelt statt. Individuelle Erfahrungs- und Lernprozesse spielen hier eine große Rolle. Sinnliche Eindrücke müssen aufgenommen, registriert, verknüpft, analysiert, verglichen, interpretiert, bewertet und gespeichert werden, um daraus zielgerichtet neue Handlungsmuster zu entwickeln. Komplexe kognitive, erfahrungsabhängige Leistungen liegen dem zugrunde.

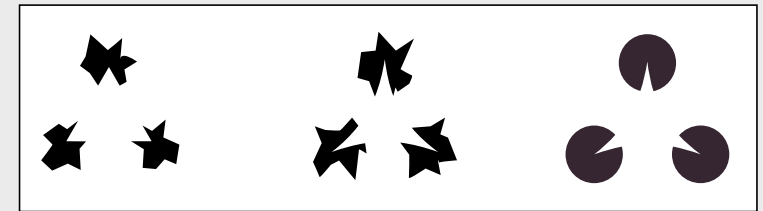


Abb. 212
'Amodale Reizvorlagen' von Rock & Anson 1979

Drei kurze Beispiele sollen dies verdeutlichen. In Abb. 213 wirkt der obere Baumstamm aufgrund unserer visuell-räumlichen Erfahrung größer als der untere, obwohl sie maßlich die gleiche Größe besitzen. Um jedoch in dieser perspektivischen Darstellung als gleich groß empfunden zu werden, müsste der weiter entfernte Baumstamm etwas kleiner dargestellt sein. Unsere räumliche Erfahrung überlagert so „objektiv“ Abgebildetes.

Wie sehr Erfahrung unsere Wahrnehmung bestimmt, ist auch in Abb. 214, 215 zu sehen. So vervollständigt unser Gehirn unserer Erfahrung entsprechend, die in Abb. 214 vorhandenen graphischen Elemente zu einem dreidimensionalen Kreuz. In Abb. 215 wird üblicherweise die linke Abbildung als Mulde, die rechte dagegen als Erhebung angesehen - und das nur, weil wir gewohnt sind, Lichtstrahlung „von oben“ anzunehmen.

Bei Benutzung verschiedener „Eingangskanäle“ werden unterschiedliche Wahrnehmungsfelder im Gehirn beschäftigt (Abb. 216). Von dort werden neutrale Erregungscodes zu den über die ganze Großhirnrinde verteilten Assoziationsfeldern weitergeleitet, wo sie dann verarbeitet und erinnert werden. Das Gehirn nimmt dabei eine arbeitsteilige Vorgehensweise vor. Bestimmte Areale übernehmen spezifische Aufgaben (Modularisierung), die keineswegs „genetisch programmiert“ sind, sondern - wenn auch in unterschiedlichem Maß - das Ergebnis *interner selbstorganisierender* Prozesse und der Interaktion des Organismus mit seiner Umwelt. Ebenso wenig sind die zugrundeliegenden neuronalen Netzwerke fest verdrahtet, sondern während der Ontogenese sehr plastisch (*‘neuronale Plastizität’*) und selbst im Erwachsenenalter innerhalb bestimmter Grenzen noch veränderbar.

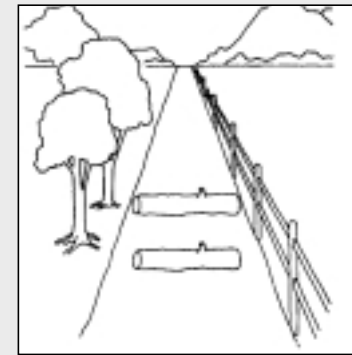


Abb. 213
'Ponzo-Täuschung' - Welcher Baumstamm ist länger?

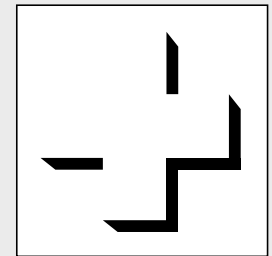


Abb. 214
Dreidimensionales Kreuz?

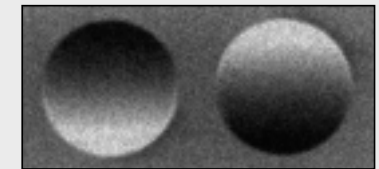


Abb. 215
Mulde oder Erhebung?

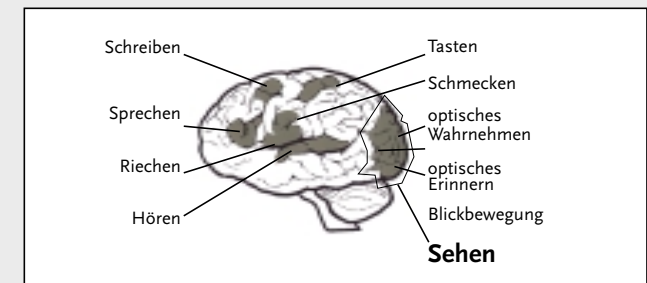


Abb. 216

Bei Benutzung der verschiedenen „Eingangskanäle“ werden unterschiedliche Wahrnehmungsfelder im Gehirn beschäftigt. Von dort werden die Wahrnehmungen zu den über die ganze Großhirnrinde verteilten Assoziationsfeldern weitergeleitet, wo sie dann verarbeitet und erinnert werden. Die Erinnerung ist also nicht wie die Wahrnehmungsfelder lokalisiert. Wenn ein bestimmtes Wahrnehmungsfeld (etwa für das Sehen) ausfällt, ist damit auch die Aufnahme durch den betreffenden Eingangskanal gestört, nicht jedoch die Erinnerung an beispielsweise früher Gesehenes.

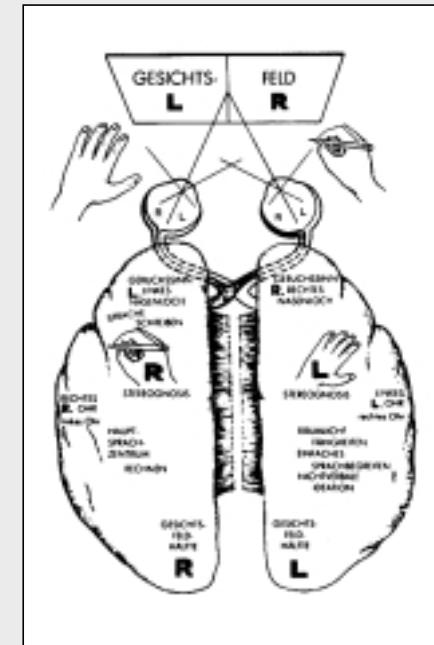
Eine definierte Lokalisierung der Aufgaben und Fähigkeiten einzelner Gehirn-areale ist somit nur begrenzt möglich, da viele Funktionen individuell durch Prä- gung, Übung, Lernen etc. ausgebildet, organisiert und örtlich unterschiedlich festgelegt werden. Prinzipiell kann man jedoch von einem spiegelbildlichen Auf- bau der Großhirnhemisphären ausgehen. Die linke Hemisphäre ist dabei für die rechte Körperhälfte zuständig und umgekehrt. Die beiden Großhirnhemisphären sind durch eine Brücke aus Nervenfasern, dem sogenannten 'Balken' miteinan- der verbunden. Versuche mit Personen mit durchtrenntem Balken ('Splitbrain- Patienten') zeigen, daß die beschriebene Symmetrie der Aufgabenteilung nicht konsequent durchgehalten wird (Abb. 217). So liegt bei der Mehrzahl aller be- kannten Fälle (ca. 80 - 90 %) trotz der symmetrischen Anordnung des Seh- zentrums eine 'funktionale Asymmetrie' vor. Der linke Rindenbezirk ist u.a. für Schriftbilder (Wörter, Zahlen und Buchstaben) der zuständige Eingangskanal, der rechte mehr derjenige für Figuren und Formen (räumliches Erkennen) (vgl. Eccles, Popper 1989).

Die Lokalisierung der Wahrnehmungsfelder bedeutet *nicht*, daß am eintreffen- den Ort auch die Verarbeitung des Wahrgenommenen stattfindet. Vielmehr sind über die enorme neuronale Vernetzung des Großhirns etliche Gehirnbereiche (bis zu 30) miteinander in Verbindung und an der Verarbeitung sowie der Wei- terleitung des Wahrgenommenen beteiligt.

Welche Areale bei der Verarbeitung aktiv werden, hängt von der Aufgabe ab, die es zu bewältigen gilt. Mit einem einfachen Versuch läßt sich dies demonstrieren (Abb. 218). Im ersten Durchgang sind aufgeführte Begriffe von oben nach unten zügig vorzulesen. in derselben Geschwindigkeit sind nun im zweiten Durchgang die Farben, in denen die Wörter gedruckt sind laut zu benennen.

Abb. 217

Schema der Projektion der linken und rechten Gesichtsfelder auf die rechte und linke Sehrinde, aufgrund der partiellen Kreuzung im 'chiasma opticum'. Das Schema zeigt auch andere sensorische Inputs von den rechten Extremitäten zur linken Hemisphäre und von den linken Extremitäten zur rechten Hemisphäre. In ähnlicher Weise kreuzt der Input des Hörens weitgehend, doch der Geruchssinn ist ipsilateral. Es ist bildlich dargestellt, daß die Programmierung der rechten Hand beim Schreiben von der linken Hemisphäre kommt.



blau
grün
gelb
rot
gelb
grün
rot
blau

Abb. 218

Versuchen Sie laut und schnell die tatsächlichen Farben der Wörter zu benennen!

Die Schwierigkeit entsteht dadurch, daß die zwei gestellten Aufgaben *Wortnennung* und *Farbbenennung* die Aktivität unterschiedlicher Gehirnbereiche erfordern. Farbbenennung setzt zuerst *Farberkennen* voraus, was eine komplexere und damit zeitaufwendigere Gehirntätigkeit erfordert als abstraktes *Worterkennen* (Abb. 219).

Bewußte kognitive Leistungen, wie z.B. Wahrnehmen, Entwerfen, Vorstellen, Erkennen, Denken, Planen, Interpretieren, Urteilen etc. erfolgen größtenteils in drei 'assoziativen Cortexarealen'. Hierzu gehören Teile des parietalen, temporalen und frontalen Cortex (Abb. 220). Ihre Aufgaben lassen sich aufgrund der erwähnten individuellen Unterschiede nur grob umreißen.

Der 'posteriore Parietallappen' (PP) ist schwerpunktmäßig für die Orientierung im Raum, die Lokalisierung von Sinnesreizen (des Körpers und seiner Bewegung), das Erfassen räumlicher Perspektiven und Situationen in realer, als auch in abstrakter Form (Interpretieren und Benutzen von Karten, Zeichnungen, Skizzen) sowie für den Umgang mit Symbolen (Abb. 221) zuständig. Im PP liegt eine deutliche Hemisphärenasymmetrie vor, die linke Hemisphäre befaßt sich vorwiegend mit symbolisch analytischen Informationen d.h. erfahrenen und erlernten (Arithmetik, Sprache, Symbole, Wörter, Zahlen etc.), die rechte dagegen überwiegend mit räumlichen Vorstellungen (konkrete und virtuelle Raumkonstruktion, Perspektivwechsel etc.).

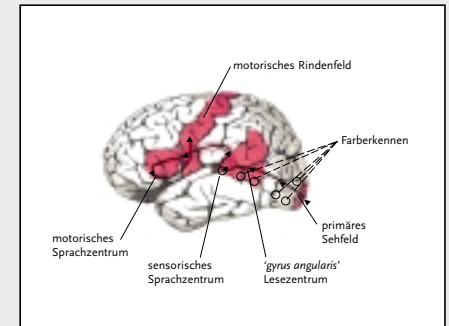


Abb. 219
Hirnaktivitäten können mit Hilfe der Positronen-Emissions-Tomographie (PET) sichtbar gemacht werden. Hier die Aktivitäten beim Lesen und Sprechen bzw. beim Farberkennen und Benennen.

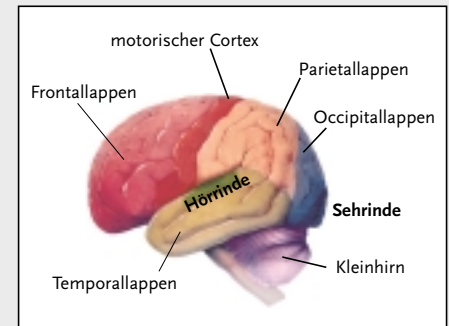


Abb. 220
Parietaler, temporaler und frontaler Cortex - alle Bereiche sind an der Wahrnehmung beteiligt.



Abb. 221
'Prägnanzeffekt', Beispiele für Figuren, die sofort erkannt werden, obwohl sie von einem tatsächlichen Kreis, Quadrat, Dreieck etc. stark abweichen (vgl. Handschriften).

Der *'temporale Cortex'* ist für die Integration und Bewertung auditorischer und visueller Aspekte zuständig. Komplizierte visuelle Reize und Situationen wie z.B. das Erkennen von Gesichtern, bedeutungsvollen Gegenständen (Objekte, Nahrungsmittel etc.), figürlichen und szenischen Ereignissen. Beeinträchtigungen des assoziativen temporalen Cortex bedeuten meist visuelle und auditorische Defizite im Bereich bedeutungsvoller und kategorialer Wahrnehmung (z.B. Interpretation und Einschätzung von Szenarien), der Unfähigkeit z.B. Objekte, Gesichter, Farbe, Melodien erkennen oder benennen zu können. Speziell bei der linken Hemisphäre führen Läsionen zu Wort- und Sprachverständnisstörungen, zu Schwierigkeiten Mimik oder szenische Kontextinformationen zu interpretieren (Abb. 222).

Der *'präfrontale Cortex'* ist zuständig für planvolles Handeln, situatives Problemlösen, Kombinieren und Analysieren (Abb. 223), Willkürmotorik und kontextabhängigem Verhalten u.a. in sozial kommunikativer Hinsicht. Läsionen führen zum Verlust der Fähigkeit situativ zu handeln, der Flexibilität, Verhaltensspontaneität und Kreativität, sowie Einschränkungen des adaptiven Verhaltens im sozialen Umgang. Die Leistungen des präfrontalen Cortex beeinflussen die Aufmerksamkeitssteuerung in hohem Maß.

Die Leistung der assoziativen Cortexareale stellt jedoch nur einen Teil bewusster Wahrnehmung dar. Einen zweiten ganz wesentlichen Teil bilden die extrem komplexen Vorgänge im *'limbischen System'*. In kaskadenartigen Verbindungen werden Erregungsmuster aus den Wahrnehmungsfeldern in den verschiedenen assoziativen Cortexarealen verarbeitet und an das limbische System weitergeleitet (Abb. 224, 225).

Schematisch sind in Abb. 224 die Verbindungswege, links - des *'somatischen'* (Hautsinn) und rechts - des *'visuellen'* (Sehsinn) Systems dargestellt. Die angeführten Zahlen bzw. Abkürzungen beziehen sich auf die *'Brodmann'schen Felder'* (kartographische Erfassung und Numerierung der Aufgabenfelder der Großhirnrinde). Die vereinfachte Darstellung verharmlost die Komplexität neuronaler Vernetzung. Jede der eingezeichneten Verbindungslinien verkörpert im realen Zustand mehrere hunderttausend Nervenfasern (vgl. Eccles, Popper 1989).



Abb. 222
Menschen verständigen sich nicht nur mit Worten ...



Abb. 223
Matt in drei Zügen (6+5) Schwarz und Weiß wollen den feindlichen König mit Schachgebot bedrohen - Weiß findet zuerst einen starken Zug.

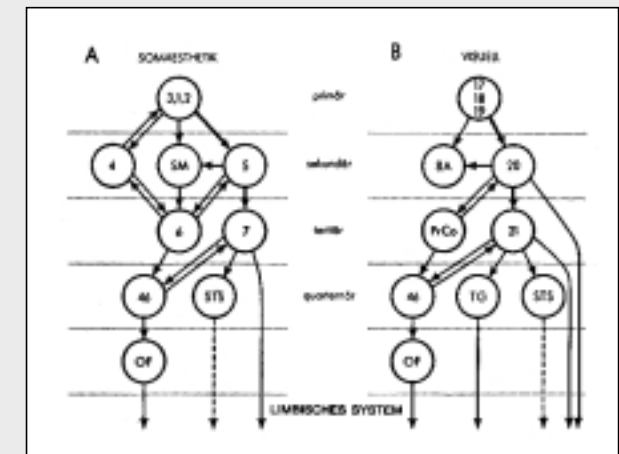


Abb. 224
Schematische Darstellung der Projektionskaskade für die somästhetischen (a) und visuellen (b) Systeme im Großhirn. Die Zahlen beziehen sich auf die *'Brodmann'schen Felder'*.

Das limbische System hat sich evolutiv aus dem Riechhirn entwickelt. Es ist eine begrenzte Region oberhalb des Zwischenhirns (Abb. 226) Von ausschlaggebender Bedeutung für alle kognitiven Vorgänge ist seine Funktion als *Verhaltensbewertungssystem* des Gehirns. Alles was ein Organismus tut, wird hier hinsichtlich seiner Konsequenzen für den Organismus emotional bewertet. Das Gehirn ist daher kein „datenverarbeitendes“ System. Es hat die Aufgabe Verhalten zu erzeugen, das sich situativ bewährt und einem Organismus in seinem spezifischen Umfeld Überleben ermöglicht.

Als Bewertungskriterien für die Brauchbarkeit eines bestimmten Verhaltens, wird in erster Linie das physische, psychische und geistige Befinden des Organismus herangezogen. Vereinfacht ausgedrückt werden dabei zwei Fragen bewertet

- Wie erfolgreich war das erzeugte Verhalten?
- Welche Folgen und Zustandsänderungen des ganzheitlichen Befindens ergaben sich durch das Verhalten?

Dazu laufen im limbischen System alle körpereigenen sensorischen Bahnen (visuell, auditorisch, somatisch etc.) zusammen. Innerhalb kürzester Zeit wird unter Bezugnahme auf die situativen Bedingungen des Verhaltens (Umfeldbedingungen, persönliche Zielvorstellungen etc.) eine Art umfassendes sinnliches „Zustandsprofil“ erstellt. In komprimierter Form wird dies im Gedächtnissystem festgehalten und bleibt damit für zukünftiges Verhalten in abrufbarer Erinnerung. So beginnt der komplizierte Vorgang des *Lernens*. Ohne Lernen, Gedächtnis und Erinnerung könnten weder Erfolge planvoll wiederholt, noch Mißerfolge gezielt vermieden werden.

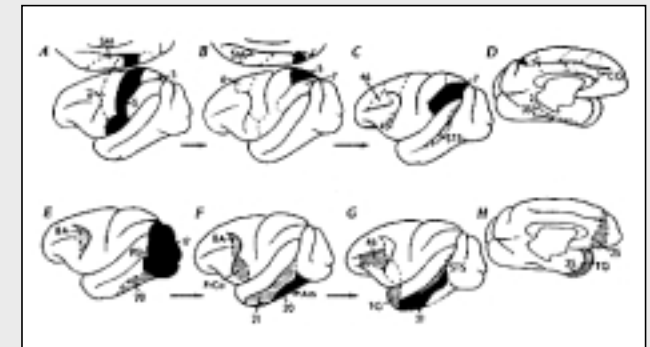


Abb. 225
Schematische Darstellung, die die kaskadenartigen Verbindungen von den primären somatischen (A-D und visuellen (E-H) Feldern der Hirnrinde zusammenfaßt. Die Läsionen in den jeweiligen Stufen sind schwarz und die weiteren Projektionsfelder dieser Areale durch leichte Punktierung oder Schraffierung gekennzeichnet. Alle sensorischen Bahnen konvergieren in den Tiefen des 'sulcus temporalis superior' (STS).

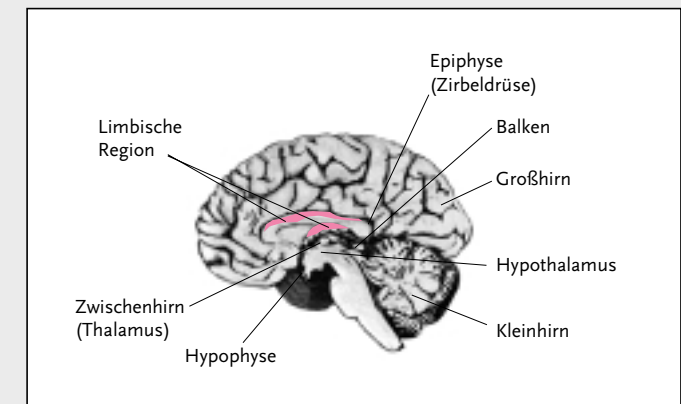


Abb. 226
Längsschnitt durch das menschliche Gehirn

Das Gedächtnissystem ist aufs engste mit dem limbischen System verbunden. Es umfaßt den 'Hippocampus', die angrenzenden medial temporalen Rindenteile und die sensorischen motorischen und assoziativen Teile des Cortex (Abb. 227). Der Hippocampus organisiert dabei das „Eingeben“ und das „Abrufen“ von Gedächtnisinhalten. Die Inhalte des Gedächtnis sind jedoch nicht im Hippocampus, sondern im Cortex lokalisiert, schwerpunktmäßig in denjenigen Cortexarealen, die auch mit der Wahrnehmung derselben Inhalte zu tun haben. So ist üblicherweise das *visuelle* Gedächtnis im Hinterhauptscortex, das *auditorische* im temporalen Cortex angesiedelt. Doch auch hier zeigen neueste Erkenntnisse, hinsichtlich der Lokalisierung deutliche individuelle Unterschiede je nach Lerntyp (vgl. Vester 1978).

Kybernetische, lernpsychologische und neurophysiologische Untersuchungen unterscheiden ein 'Kurz'- und ein 'Langzeitgedächtnis'.

Das Kurzzeitgedächtnis, maximal bis zu einer Dauer von 30 Sekunden, wird als *bioelektrischer* Prozeß inform eines geschlossenen Neuronenkreises interpretiert und unterliegt in starkem Maß des Vergessens und störenden Einwirkungen.

Das Langzeitgedächtnis ist gegen Vergessen resistenter und dient der langfristigen Speicherung von Informationen inform *biochemischer* Muster (Abb. 228). Molekularbiologische und biochemische Forschungsergebnisse konnten nachweisen, daß Proteinsynthesen, Peptide, Lipide und Veränderung von 'Ribonukleinsäuren' (RNS) mit besonderen Basensequenzen bei der Langzeitspeicherung eine bedeutende Rolle spielen. Offensichtlich werden Gedächtnisinhalte in der Art eines chemischen Kodierungsprozesses gespeichert, durch wechselnde Aneinanderlagerung von Eiweißmolekülen zu unterschiedlichen Molekülkettenlängen.

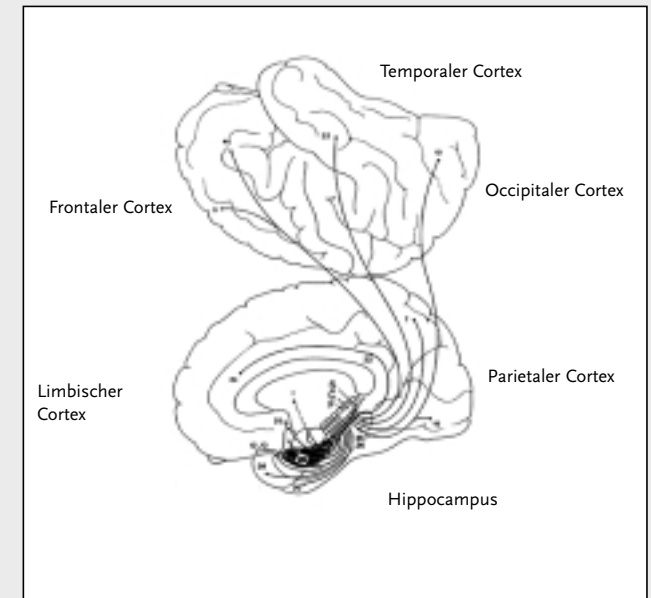
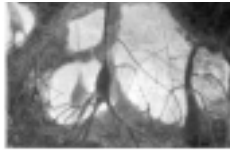


Abb. 227

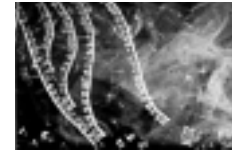
Projektionen des Neocortex zum Hippocampus.

- S = Subiculum
- C = Cornu ammonis
- F = Fascia dentata / Gyrus dentatus
- 1-46 = Brodmann-Areale

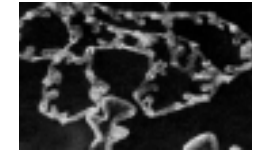
Die folgenden Trickaufnahmen an einem Molekülmodell zeigen den biochemischen Vorgang, der im Kern der Nervenzellen abläuft, wenn wir uns etwas merken.



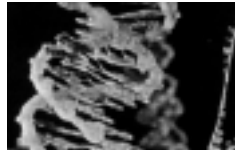
Der erste RNA-Abdruck löst sich von der Matrize. Inzwischen rollen schon die nächsten darauf ab - wie auf einer Rotationspresse.



und falten sich zu einem Knäuel zusammen. So werden sie als ruhende Informationsspeicher eingelagert, wobei sie die Zellmembran und damit auch die spätere Impulsweitergabe verändern.



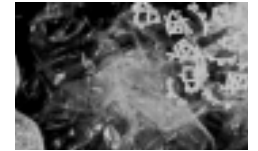
Im Kern jeder Nervenzelle lagern die Gen-Pakete von DNA-Doppelspiralen (achtzehnmillionenfach vergrößert).



Die Abdrucke wandern aus dem Zellkern zu einem von vielen hunderttausend Ribosomen (rechts), winzigen „Knüpfmaschinen“ im Zellplasma.



Der ursprüngliche Wahrnehmungsimpuls ist so im Langzeit-Gedächtnis verankert - aus Information ist Materie geworden, von der dann später ...



Bei einem Lernvorgang faltet sich die Spirale, angeregt durch Wahrnehmungsimpulse, an bestimmten Stellen auseinander.



Transportstoffe schaffen Aminosäuremoleküle heran und ordnen sie auf dem RNA-Streifen seinem Code entsprechend an. Die Information ist auf dem Weg ins Langzeit-Gedächtnis.



bei einem Erinnerungsvorgang die gespeicherte Information durch Aktivierung der Zelle wieder abgerufen werden kann -vgl. Abb. 230.



Diese Stellen der DNA dienen als Matrize, an der sich Abdrucke (RNA) bilden - einer hinter dem anderen. Damit ist die Information im Kurzzeit-Gedächtnis.



Beim Durchgang durch das Ribosom werden die aufgereihten Aminosäuremoleküle zu einem langen Proteinmolekül verknüpft. Die neuen Proteinketten trennen sich nach der Wanderung durch das Ribosom von ihrer RNA-Matrize



Dem Vergessen wiederum liegt eine biochemische Neutralisation der RNS durch RN-ase zugrunde. Die exakten Vorgänge beim „Eingeben“, „Abrufen“ und „Codieren“ sind bis heute noch weitgehend ungeklärt. Es wird vermutet, daß vom gesamten Gedächtnisinhalt nur 1 - 2 % *bewußt* gemacht werden können, die übrigen etwa 98 % stellen *unbewußte* Informationen dar.

Gedächtnissystem (*Erinnerung*), limbisches System (*emotionale Bewertung*) und assoziative Cortexareale (*kognitive Prozesse*) arbeiten beim Wahrnehmen und allen anderen kognitiven Leistungen (wie z.B. Erkennen, Vergleichen, Interpretieren, Nachdenken, Symbolisieren, Verstehen, Planen, Entwerfen) *untrennbar* zusammen (Abb. 229). Alles was wir deshalb Wahrnehmen, Denken, Entwerfen, Interpretieren etc. *basiert* auf früheren, individuell subjektiven Erfahrungen mit unserer Umwelt und deren Bewertung, so „... nehmen wir alles im Lichte vergangener Erfahrung wahr.“ (Roth 1996, S.230) (Abb. 230).

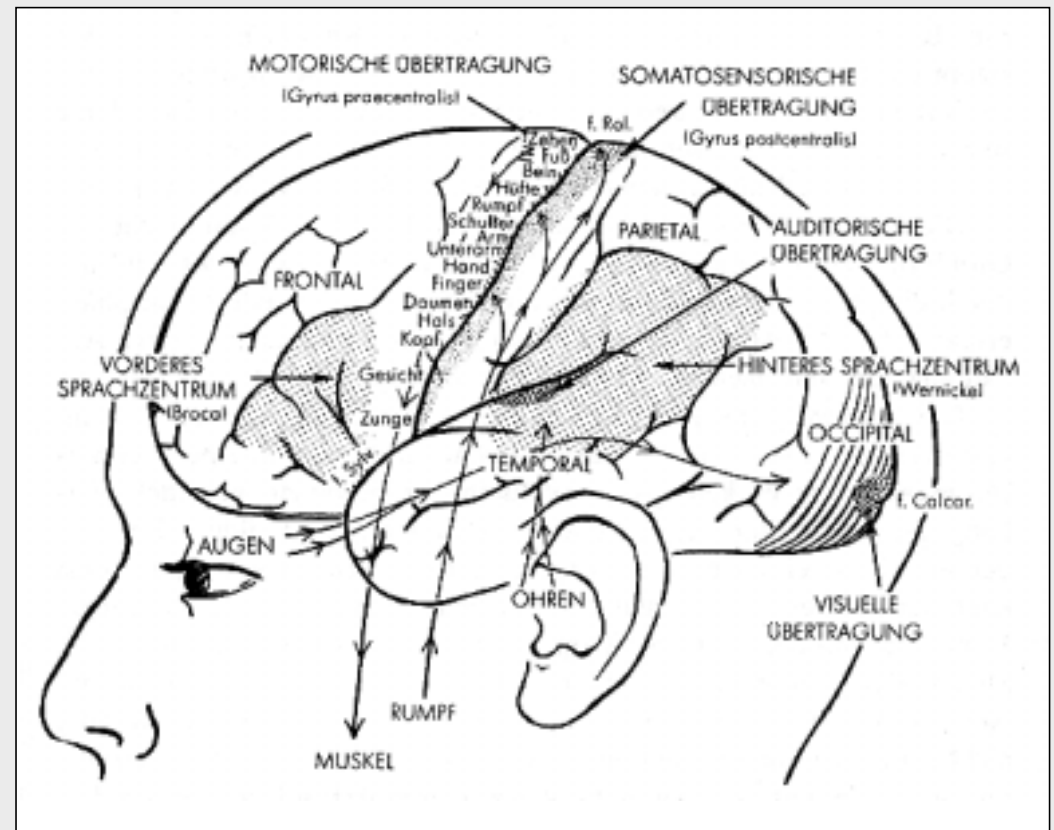


Abb. 229
Die motorisch und sensorisch übertragenden Felder der Großhirnrinde. Die ungefähre Repräsentation des Körpers ist nur im motorischen Feld des 'gyrus praecentralis' gezeigt. Im somatosensorischen Feld (Körperfühlfeld) ist die Körperoberfläche in einer ähnlichen Karte im 'gyrus postcentralis' repräsentiert. Andere primär sensorische Felder sind das visuelle und auditorische, aber sie liegen größtenteils in Abschnitten, die in dieser Seitenansicht verdeckt sind. Die Frontal-, Parietal-, Okzipital- und Temporal-Lappen sind zu sehen, ebenso die Sprachzonen von Broca und Wernicke.

In bis zu dreißig Gehirnbereichen, die über ein gigantisches neuronales Nervennetz, Schätzungen gehen von bis zu 200 Milliarden Nervenzellen (Roth 1996) mit etwa 500 Billionen von synaptischen Verknüpfungen aus (Abb. 231), miteinander in Verbindung stehen, findet eine parallele höchst komplexe Verarbeitung der Informationen statt.

Die Ausbildung und Strukturierung dieses neuronalen Nervennetzes erfolgt dabei nicht ausschließlich nach genetischen Gesetzmäßigkeiten, sondern ist ebenso von internen selbstorganisierenden Prozessen z.B. Erfahrung, Gefühlen, Wille, Kognition etc. und der Auseinandersetzung mit Umweltbedingungen abhängig. Neuronale Verknüpfungen sind daher nicht fest verdrahtet, sondern werden abhängig von der situativ zu bewältigenden Aufgabe gebildet. Sie sind, innerhalb gewisser Grenzen, bis ins hohe Alter veränderbar (*'neuronale Plastizität'*).

Die biologische Bedeutung dieser Eigenschaften liegt u.a. in der Erhaltung der *Anpassungsfähigkeit* individuellen Verhaltens an wechselnde Umweltbedingungen. Diese Fähigkeit zur Anpassung ist Voraussetzung für das Überleben des Individuums - körperlich, psychisch und geistig.

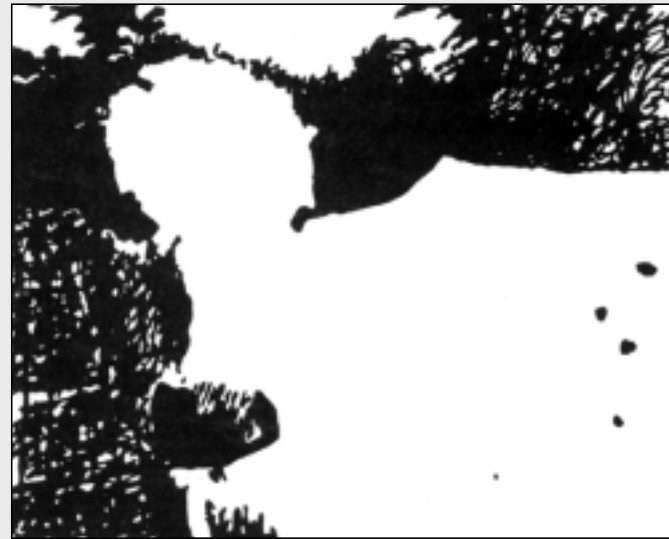


Abb. 230
So wird beim erneuten Erkennungsvorgang auf die im Gedächtnis enthaltenen Strukturen zurückgegriffen, die Kuh Abb. 123.

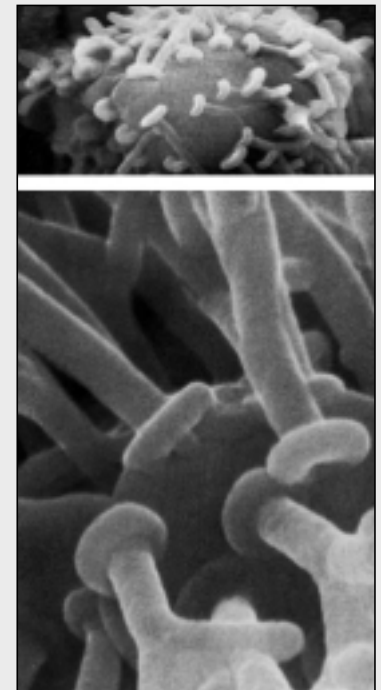


Abb. 231
Elektronenrasteraufnahmen der neuronalen Vernetzung des Gehirns (E.R. Lewis).

2.5 Aktuelle Farbordnungen

Farbordnungen sind für die farbreproduzierende praktische Tätigkeit u.a. im Bereich Architektur, Innenarchitektur, Design (z.B. Textil-, Produkt-, Industrie-, Graphikdesign), Medizin ein hilfreiches Werkzeug. Für die wunschgemäße Umsetzung entworfener Farbigkeiten bei der Herstellung, der damit verbundenen Kommunikation oder zur Farbabmusterung (Bestimmung vorgefundener Farbnuancen anhand Farbmuster) sind definierte Farbstandards als Referenzmuster ein unerlässliches Hilfsmittel.

Je nach Arbeitsweise, Einsatzfall und Verwendungszweck stehen verschiedene Farbsysteme zur Verfügung. Grundsätzlich ist bei Farbordnungen zu unterscheiden zwischen

- ‘*Farbsystem*’; der Farbraum ist nach definierten Regeln empfindungsgemäß gleichabständig geordnet (z.B. NCS Index 1/2 Edition 2; Akzo Nobel ACC 3031; RAL-Design-System; Munsell “Macbeth“; Colorcurve)
- ‘*Farbregister*’ bzw. ‘*Farbsammlung*’; der Farbraum ist *nicht* gleichmäßig nuanciert, die Farbnuancen sind operational erfahrungsgemäß oder bedarfsorientiert ausgewählt (z.B. Pantone; HKS N,K,Z; RAL K 1, K 5, K 7, F 1, F 2)

Farbsysteme legen Wert auf einen vollständig und gleichabständig gerasterten Farbraum. Es sind Sammlungen registrierter, farbmtrisch definierter - d.h. jederzeit reproduzierbarer - Farbstandards (-muster). Die Definition erfolgt über Maßzahlen x,y,z, im ‘*Normvalenzsystem*’ (bzw. daraus ableitbaren Größen) und basiert *nicht* auf Mischrezepturen einzelner Hersteller (produkt- oder firmenspezifische Farbkarten). Eine orts- und zeitunabhängige Reproduzierbarkeit kann damit weitgehend gewährleistet werden.

Farbregister, -sammlungen konzentrieren sich meist auf in der Praxis gewünschte Farbtöne und Farbbereiche, die bedarfsgerecht entsprechend fein nuanciert werden. Die darin angebotenen Farbnuancen sind, wie die Farbnuancen der Farbsysteme, farbmetrisch vermessen, unterliegen strenger Kontrolle und sind, z.B. bei Herstellungsprozessen, jederzeit als 'Farbstandards' (Referenzmuster) einzusetzen. Für die praktische Arbeit sind erfahrungsgemäß mehrere Farbordnungen empfehlenswert, um einen differenziert nuancierten Farbraum zur Farbbestimmung zur Verfügung haben.

Die im folgenden beschriebenen Farbordnungen geben eine kleine Auswahl (im deutschsprachigen Raum) gebräuchlicher Farbordnungen aus dem breiten internationalen Angebot wieder. Die Anbieter von Farbsystemen stellen üblicherweise *keine Farbmittel* her. Farbmittel werden von Lack- und Farbenproduzenten entsprechend der in den jeweiligen Farbordnungen angegebenen Maßzahlen oder anhand vorgegebener Farbmuster rezeptiert und in unterschiedlichen Qualitäten (Basiskomponenten z.B. Dispersion, Acryl, Kunstharz, Nitro; Materialeigenschaften; Widerstandsfestigkeiten; Glanzgrade etc.) auf Basis herstellerspezifischer Farbpigmente gemischt bzw. angefertigt. Ein und dieselbe Farbnuance kann so bei der Herstellung durch verschiedene Lack-, Farbfabrikanten (mit deren firmenspezifischen Basispigmenten) teilweise farblich sehr unterschiedliche erscheinen.

Bei gebräuchlichen Farbordnungen liegen den Farbherstellern meist Rezepturen vor, bei neueren hingegen entstehen oft Schwierigkeiten bzgl. der Beschaffbarkeit gewünschter Farbmittel (v.a. bei kleineren Bestellmengen, speziellen Lackqualitäten).

Bei der praktischen Bearbeitung des Projekts Mensch und Farbe (vgl. Kapitel 3) kamen zur Abmusterung von Originalfarbtönen innerhalb einzelner Regionen (z.B. Häuserfarben, Türanstriche, Konsumgüter), sowie beim Farbtest (Farbmusterkarten) drei verschiedene Farbsysteme zum Einsatz. Bei Abmusterungen bewährten sich die Farbsysteme Akzo Nobel ACC 3031, NCS Index 1,2, RAL 840, 841 und RAL-Design-System. Im Farbtest fanden ACC, NCS und RDS Verwendung.

NCS Natural Color System

Das NCS-System beruht auf dem Farbempfinden des Menschen. Basierend auf physiologischen Forschungen über die Farbverarbeitung im Auge nach dem 'Gegenfarbenprinzip' (Hering 1870; Hassenstein 1868), geht das NCS-System von sechs Grundfarben Gelb, Rot, Blau, Grün, Weiß und Schwarz aus (Abb. 232). Der Farbraum wird formal als Doppelkegel angenommen, wobei das Urrot, Urgrün, Urgelb und Urblau (in Umfragen anscheinend einheitlich identisch beurteilt) sich gegenüberstehend angeordnet sind (Abb. 233).

Unterteilt wird der Farbraum nach folgenden Ordnungskriterien: Schwarzanteil S in %, Buntanteil C in % und Buntton Ø. Zwischen den Grundfarben variiert der Buntton Ø in 10%-Anteilen (Abb. 234). Die vertikale Mittelachse stellt die Schwarzanteile dar (in 10%-Abstufungen). In horizontaler Richtung sind, ebenfalls in 10%-Abstufungen, die Buntanteile aufgetragen (Abb. 235).

Im NCS-System ist es auf einfache Art und Weise möglich, unter Beibehaltung von Parametern wie Buntton, Buntanteil oder Schwarzanteil 'empfindungsgemäße Farbreihen' zu erstellen. 'Farbreihen' heißt, Farbtonkombinationen auszuwählen, die aufgrund ihrer systematischen Beziehung zueinander in einem Zusammenhang stehen und somit als zueinander „passend“ empfunden werden sollen. Insgesamt umfaßt die Farbpalette 1750 Farben aus 40 Bunttonebenen.

Außerordentlich benutzerfreundlich sind die im NCS-System verwendeten Farbbezeichnungen (Codierungen). Allein anhand der Farbkennzeichnung ist es relativ einfach möglich, sich den bezeichneten Farbton vorzustellen (Abb. 236).

Besonders verbreitet ist das NCS-System in nordeuropäischen Ländern im Bereich der Architektur, Innenarchitektur, Industrie, Maschinenbau.

Abb. 232
sechs elementare Grundfarben

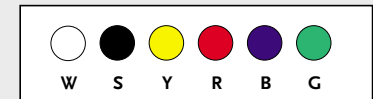


Abb. 233
NCS-Farbkörper (Doppelkegel)

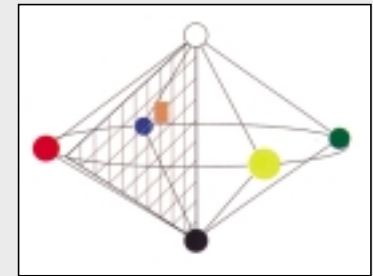


Abb. 234
NCS-Farbkreis, ausgehend von vier Grundfarben werden die Zwischentöne in 10%-Abstufungen gemischt.

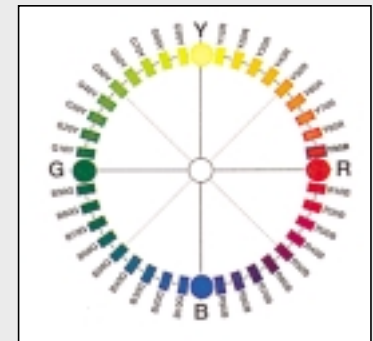


Abb. 235
NCS-Farbdreieck, auf der vertikalen Achse sind die Schwarz- bzw. Weißanteile aufgetragen (in 10% -Stufen), horizontal nimmt zum Vollton C hin der 'Buntgrad' in 10% -Stufen zu.

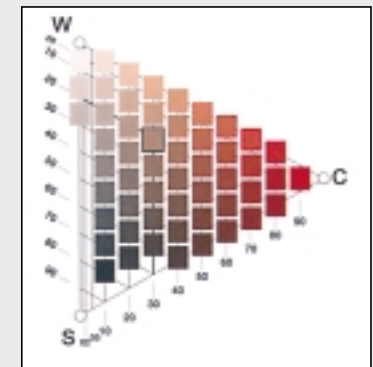


Abb. 236
Beispiel für Farbbezeichnung

| | |
|------------------------|------------------------------|
| S 2030 - Y 90 R | |
| S | Second Edition |
| 20 | Schwarzanteil |
| 30 | Buntanteil (in %) |
| Y90R | Buntton (Yellow mit 90% Red) |

RDS RAL Design System

Das RDS basiert auf dem CIE-Lab Farbraum. In der Farbmeterik wird jeder Farbeindruck primär durch die CIE - Farbwerte (Commission Internationale d'Éclairage - Internationale Beleuchtungskommission, Normung von 1930). Der ursprüngliche XYZ - Raum wurde 1976 auf einen, im wesentlichen empfindungsgemäß gleichabständigeren LAB - Raum erweitert. Ausgegangen wird von drei Grundfarben RGB („Rotorange“ = 700 nm, „Grün“ = 546,1 nm, „Blauviolett“ = 435,8 nm).

Der Farbraum entspricht einem Zylinder. Die Ordnungskriterien sind Bunton H (*'hue'*), Helligkeit L (*'lightness'*) und Buntheit C (*'chroma'*) (Abb. 237). Der Bunton wird in 10° Winkelabständen variiert (bei drei Ausnahmen 075, 085, 095 erfolgen 5°-Schritte) (Abb. 238). Die Helligkeitsskala (Messung erfolgt nach CIE-Normung DIN 6174 - Normlichtart D 65, 10° Betrachterwinkel) ist in 10 Helligkeitsgradabstufungen unterteilt von L=0 (Schwarz) bis L=100 (Weiß).

Farben gleicher Buntheit sind in senkrechten Spalten, sogenannten *'Buntheitsspalten'* geordnet. Abhängig von physikalisch-farbmeterischen Messungen und herstellungstechnischen Bedingungen ist die Buntheit in $\Delta C=5$ bzw. $\Delta C=10$ abgestuft (Abb. 239).



Abb. 238
RAL-Farbkreis in 10°-Winkelstufen gerastert

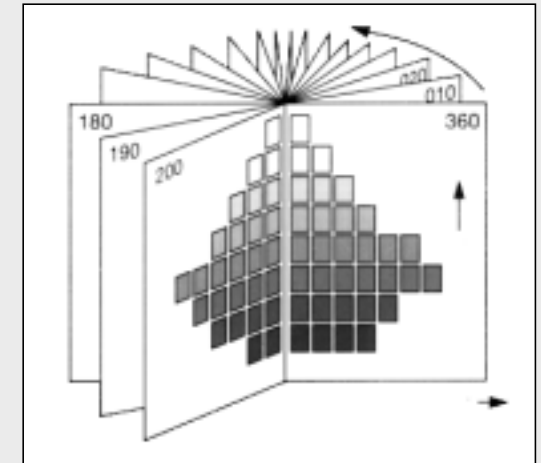


Abb. 237
Prinzipschema des RAL-Systems

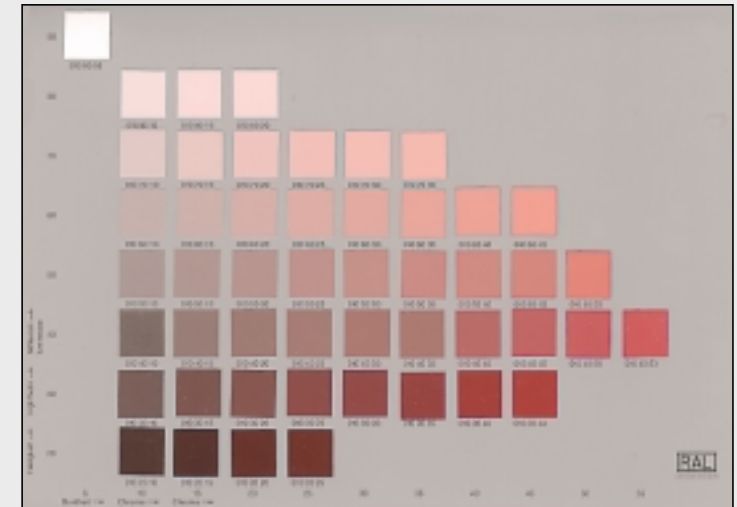


Abb. 239
RAL-Farbdreieck, vertikal ist die Helligkeit (gemessen nach CIE-Normung) aufgetragen, horizontal die *'Buntheit'* (Sättigung) zum Vollton mit dessen entsprechender maximaler Eigenhelligkeit.

Durch die Einführung des Parameters 'Helligkeit' liegt die höchste Buntheit der einzelnen Bunttöne (intensivste Farbigeit vgl. Abb. 240) auf verschiedenen „Höhenpositionen“ der Helligkeitsskala (z.B. Gelb höher als Blau, aufgrund der 'Eigenhelligkeiten' der einzelnen Bunttöne) und es entsteht in der Folge ein „verzerrter“ Farbkörper (vgl. Abb. 241).

Ebenso wie im NCS-System ist eine systematische Farbreihenbildung möglich. Die Farbpalette umfaßt 1688 Farben aus 39 Bunttonebenen. Zur Codierung der Farbbezeichnungen vgl. Abb. 242.

Das RDS ist seit etwa 1993 auf dem Markt und damit noch relativ neu. Verwendung findet es bisher vorwiegend im deutschsprachigen Raum, im Bereich der Architektur, der Industrie u.a. im Maschinenbau und im Textilbereich.

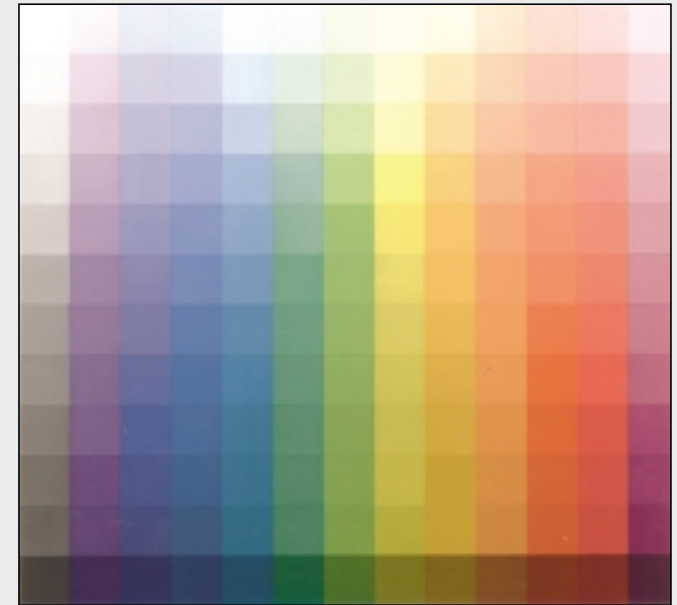


Abb. 240
'Eigenhelligkeiten' der Farben - jeder Farbton erreicht bei einem unterschiedlichen Grauanteil seine höchste Sättigung.

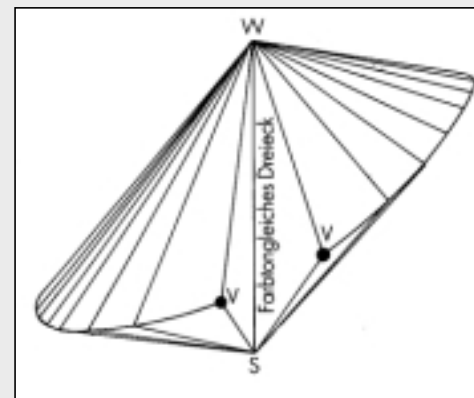


Abb. 241
Asymmetrischer Doppelkegel (S - Schwarz, W - Weiß, V - Vollton)

080 70 80

080 Buntton (80° Winkel-
grad - von 360°)
70 Helligkeit
80 Buntheit

Abb. 242
Beispiel für
Farbbezeichnung

ACC Acoat Color Codification System

Das ACC ist am CIE-Lab-Farbraum orientiert. Die Ordnungskriterien sind Farbton H (*'hue'*), Sättigung S (*'saturation'*) und Helligkeit L (*'lightness'*). Die Sättigung (beim RDS 'Buntheit' genannt) wird jedoch anders als im CIE-Lab bewertet. Der Farbkörper entspricht dem des RAL-Design-Systems (Abb. 243).

Die Kennzeichnungen lauten Farbton (HC) von Ao (Bläulichtrot) bis Z9. Die Sättigung (SC) reicht von 00 bis 99, die Helligkeit (LC) ebenfalls von 00 bis 99 (Abb. 244, 245). Die Auswahl der Farbtöne ist in hohem Maß am praktischen Bedarf im Bereich Architektur und Design (z.B. bei Fassadengestaltung, Innenarchitektur, Außenanstrichen) angelehnt, womit teilweise auch Farbtöne aus Farbbereichen u.a. auch im Unbuntbereich (Weiß, Grau, Schwarz) nuancenreicher abgestuft sind. Die Bewertung der Helligkeit knüpft die Fabe wie im RDS an den für die Praxis relevanten *'Hellbezugswert'* A.

Eine Farbreihenbildung wie beim NCS oder RDS ist aufgrund der nicht empfindungsgemäß gleichabständigen Farbabstufungen nur bedingt möglich. Dafür gibt die ACC-Palette dem Gestalter jedoch außerordentlich gebräuchliche und häufig verwendete Farbtöne an die Hand. Die Farbpalette umfaßt 1243 Farben aus 35 Bunttonebenen. Zur Codierung der Farbbezeichnungen vgl. Abb. 246.

Häufigen Einsatz findet das ACC-System vorwiegend im südlichen Europa, im Bereich Architektur, Innenarchitektur und ist v.a. bei Anstrichfarben im Innen- und Außenbereich außerordentlich gebräuchlich.

Abb. 243
Prinzipschema des ACC-Farbraum und -körper, am Umfang sind die Farbtöne, horizontal (von Zentrum nach außen zum Umfang hin) ist die Sättigung und vertikal die Helligkeit aufgetragen.

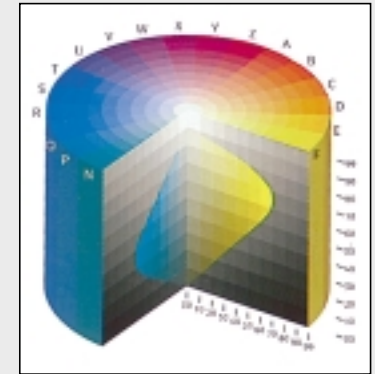


Abb. 244
ACC-Farbraum

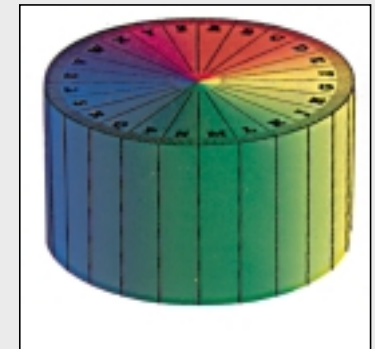


Abb. 245
ACC-Farbkreis von Ao bis Z9

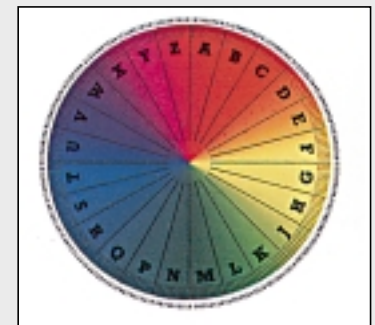


Abb. 246
Beispiel für Farb-
bezeichnung

F7.80.40

F7 Buntton
80 Helligkeit
40 Buntheit (Sättigung)

Munsell Color Order System

Das Munsell-Color-Order-System geht von 5 Grundfarben aus, *red, yellow, green, blue, purple* (Rot, Gelb, Grün, Blau, Purpurrot) (vgl. Text und Abb. zu 58 - 66), die visuell empfindungsgemäß ausgewählt sind. Die zwischen einzelnen Grundfarben entstehenden Intervalle werden jeweils wiederum empfindungsgemäß unterteilt, so daß letztendlich vierzig Ausgangsfarbtöne entstehen (Abb. 247). Sich komplementär zu Grau ergänzende Farbtöne stehen sich im Farbkreis gegenüber.

Ordnungskriterien sind der Farbton (*'hue'*), die Buntheit (*'chroma'*) und die Helligkeit (*'value'*). Der Farbkörper entspricht daher wie im RDS- und ACC-System einer „verzerrten“ Farbkugel (Abb. 248). Die vertikale Mittelachse stellt in 10 Stufen unterteilt die Helligkeit von unten Schwarz (0) bis oben Weiß (10) dar. Die Buntheit erhöht sich in radialer Richtung von der Mittelachse (neutrales Grau = N) zum Umfang (höchste Buntheit) hin (Abb. 249).

Die Gleichabständigkeit der Farbnuancen war ursprünglich rein gefühlsmäßig aufeinander abgestimmt und in Anpassung an die CIE-Norm (1931) überarbeitet.

Farbreihenbildungen sind möglich (z.B. Farbkombinationen gleicher Helligkeit, gleicher Buntheit). Im *'Book of Color'* stehen 1490 Farbnuancen in Glanzausführung und 1270 in matter Ausführung zur Auswahl (vgl. Abb. 250). Zusätzlich werden 1100 Pastell - Farbmuster (*'Nearly Neutrals Collection'*) und Sonder - Kollektionen im Bereich Pflanzen-, Erd-, Haut-, Haar-, Augen- und Gesteinsfarben angeboten. Zur Codierung der Farbbezeichnungen vgl. Abb. 251.

Verbreitet ist das Munsell-System u.a. im Bereich Architektur, Industrie (Maschinenbau, Konsumgüter etc.) in Japan und Amerika. Im deutschsprachigen Raum findet das Munsell-System im Schwermaschinenbau (z.B. Schiffsbau) und im medizinischen Bereich (z.B. Kosmetik) Anwendung.

Abb. 247
Farbkreis ausgehend von fünf bzw. zehn Grundfarben

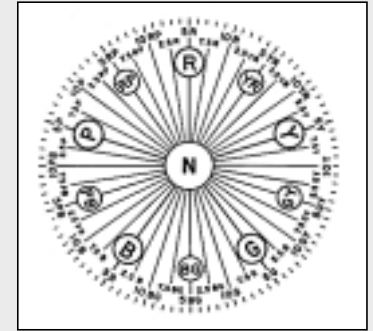


Abb. 248
Munsell-Farbkörper, am Umfang ist der Farbton, vertikal die 'Helligkeit' und horizontal (von innen nach außen) die 'Buntheit' aufgetragen.

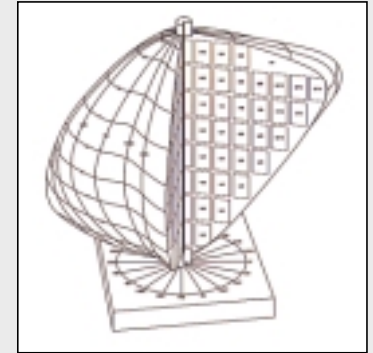


Abb. 249
Prinzipschema: Ausgehend von zehn Basisfarbtönen sind vertikal zehn Helligkeitsstufen und horizontal die sich entsprechend der Eigenhelligkeit des jeweiligen Farbtons ergebende Anzahl von Buntheitstufen aufgetragen.



5YR 4 / 6

5YR hue (Bunnton)
4 value (Helligkeit)
6 chroma (Buntheit)

Abb. 251
Beispiel für Farbbezeichnung



Abb. 250
'Book of Color'

Colorcurve

Colorcurve ist ein empfindungsmäßig geordnetes Farbsystem, basierend auf vier Buntfarben Gelb, Rot, Blau, Grün und den Unbuntfarben Schwarz und Weiß.

Drei Ordnungskriterien 'hue' (Bunton), 'saturation' (Sättigung) und 'lightness' (Helligkeit) liegen dem Aufbau zugrunde. Die vertikale Mittelachse ist in 18 Helligkeitsabstufungen unterteilt (Abb. 252). Die Sättigung nimmt zum Umfang hin zu. Der Bunton ändert sich entlang des Umfangs radial.

Colorcurve ordnet den Farbraum im Gegensatz zu bisher erwähnten Farbsystemen (vgl. CIE-Lab-Farbraum) nicht *vertikal* nach Bunttönen, sondern geht von 18 *horizontalen* Ebenen verschiedener Helligkeit, sogenannten 'levels' aus (Abb. 252). Jedes dieser 18 Levels stellt eine spezifische Helligkeitsebene des Farbkörpers dar (Abb. 253), auf der die jeweiligen Farbnuancen in einem Zwei-Achsen-Koordinatensystem (Rot-Grün-, Blau-Gelb-Achse) angeordnet sind.

Die Farbnuancen sind extrem fein abgestuft und bieten u.a. im hellen Bereich eine Vielzahl minimalst sich unterscheidender Farbnuancen. 1929 Farbmuster sind durch 956 Grau- und Pastelltöne ergänzbar, so daß 2185 Farbnuancen zur Verfügung stehen.

Verwendung findet dieses Farbsystem hauptsächlich im amerikanischen Raum im industriellen Bereich wo feinste Farbnuancen erforderlich erscheinen (z.B. im graphischen Bereich, bei der Herstellung von Farbstiften, Tuschen; im medizinischen Bereich z.B. Zahnkeramik, Plastische Chirurgie, oder im Textilbereich).

Obwohl dieses System im deutschsprachigen Raum außerordentlich unüblich ist, sollte es hinsichtlich seiner Ordnungssystematik und seiner feinen Nuancierung nicht unerwähnt bleiben.

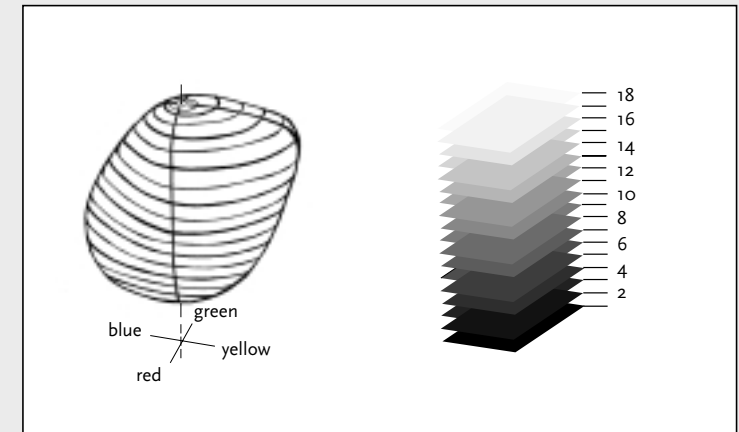
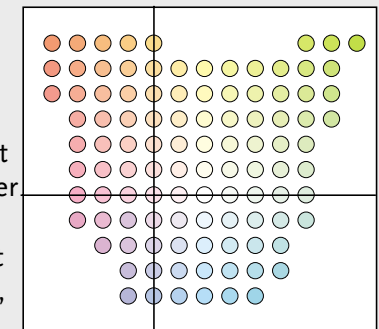


Abb. 252
das Colorcurve-System ist nicht wie die bisher beschriebenen Farbsysteme nach Farb- bzw. Bunttönen aufgeteilt, sondern ist in 18 verschiedenen Helligkeitsebenen ('Levels') angelegt.

Abb. 253
Jede 'Helligkeitsebene' enthält die in einem Koordinatenraster geordneten Farbnuancen mit, vom Koordinatenschnittpunkt nach außen zum Umfang hin, zunehmender 'Sättigung'.



L65 30 60

L65 Level lightness
(Helligkeit)
30 hue (Bunton)
60 saturation (Sättigung)

Abb. 254
Beispiel für Farbbezeichnung

Die folgenden Farbordnungen konzentrieren sich weniger auf die Gewährleistung eines wissenschaftlichen, vollständig und gleichabständig gerasterten Farbraums. Vielmehr werden hier branchenspezifisch, unter Einbeziehung herstellungs- und verkaufstechnischer Rahmenbedingungen der Farbhersteller und des Bedarfes, anwendungsorientierte Lösungen angestrebt. Für den praktischen Einsatz sind sie von großem Nutzen und bieten eine hervorragende Ergänzung, des oft durch die konsequente Einhaltung einer Ordnungssystematik entstehenden, einseitigen Erscheinungscharakters wissenschaftlicher Farbsysteme. Im wissenschaftlichen Sinn kann man sie konsequenterweise nicht als "Farbsystem", sondern sollte sie zur Vermeidung von Mißverständnissen eher als "Farbregister" oder „Farbsammlung“ bezeichnen.

Pantone

Die unterschiedliche Auswahl von Farbnuancen innerhalb der drei branchenspezifischen Farbberegister von Pantone orientieren sich in engem Kontakt mit Gestaltern, Herstellern und Endverbrauchern am praktischen Einsatz. So sind je nach Bedarf einzelne Farbbereiche wesentlich nuancenreicher aufgefächert als dies üblicherweise bei wissenschaftlichen Farbsystemen der Fall ist, andere Farbbereiche dagegen sind nur sehr grob abgestuft.

Pastell-, Sonder-, Effekt-, Metallicfarben etc. ergänzen die angebotene Farbpalette. Drei branchenspezifisch unterschiedliche Farbberegister werden angeboten

Textile Color System

Das 'Textile Color System' bietet Farbnuancen v.a. im Bereich Bedrucken und Färben von Textilien, Lederwaren, Accessoires etc. Es enthält 1701 Farben, die in einem zylindrischen Farbraum angeordnet sind. Die Position jeder einzelnen Farbe im Farbzylinder wird durch einen sechsstelligen Zifferncode definiert.

Analog zu bisher beschriebenen Farbsystemen sind auf der Mittelachse die Helligkeitsstufen aufgetragen (10 Stufen von 10 = Weiß bis 19 = Schwarz). Der Farbkreis ist in 64 Sektoren unterteilt (Abb. 256). Zum Umfang hin nimmt der Sättigungsgrad der Farbe beginnend mit Stufe 00 einem neutralen Grau, bis zur Stufe 64 gesättigte Vollfarbe zu (Abb. 257). Zur Codierung der Farbbezeichnungen vgl. Abb. 258.

Matching System

Das Matching System bietet für den graphischen Bereich z.B. Druck, Desktop Publishing, Farbstifte, Farbtuschen, Folien, Papiere und Kartons ausgehend von einem Basissystem 'Color Formula Guide' mit 1012 Farben und 'Pastel Color

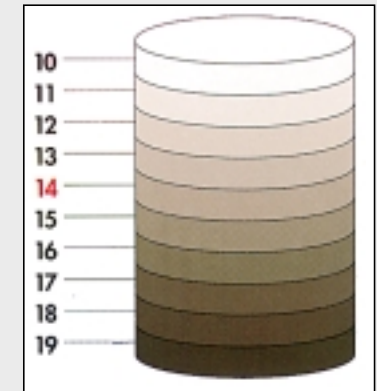


Abb. 255
Der zylindrische Farbraum des 'Textile Color Systems' mit 10 Helligkeitsstufen.



Abb. 256
Farbkreis mit 64 Farbtönen

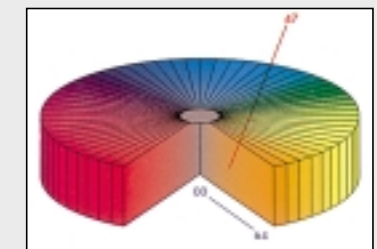


Abb. 257
In jeder der 10 Helligkeitsstufen nimmt der 'Sättigungsgrad' des jeweiligen Farbtones von innen 00 zum Umfang 64 dessen Vollfarbe zu.

14 - 06 47

14 lightness (Helligkeit)
06 color (Bunnton)
47 saturation (Sättigung)

Abb. 258
Beispiel für Farbbezeichnung;

Formular Guide 127 Farben, inkl. aller Sonder- und Effektfarben eine drucktechnisch erweiterbare Farbpalette (durch Einfarb-, Zweifarb-, Duplexdruck, Raster und Halbtöne) auf bis zu 28800 Farbnuancen.

Plastic Color System

Für den Bereich der Kunststoffindustrie werden 2820 Farbchips (1965 opake, 855 transparente Farbtöne) aus Polystyrol angeboten. Das Sortiment stellt einen ausgewogenen Querschnitt durch den Farbraum dar. Grau- und Brauntöne sind in nuancenreicher Vielfalt enthalten.

Wie beim Matching System sind die Kennzeichnungsnummern des Plastic Color Systems nach einem pantoneinternen Schlüssel codiert, der nicht direkt mit farbmetrischen Maßzahlen in Verbindung steht.

RAL 840 Hr , 841 GL

Das sicherlich bekannteste und gängigste Farbregister ist das 1927 von RAL begonnene und bis heute auf 194 Farbtöne angewachsene Basisprogramm 840 HR (halbmatt) bzw. 841 GL (hochglänzend). Es handelt sich so um eine Sammlung seitens der Industrie festgelegter Standardfarben, die in Form der Übersichtskarten RAL KI, K5, K7, FI, F2 zur unmißverständlichen Kommunikation dienen. Die angebotenen 194 Farben decken den Farbraum jedoch bei weitem nicht ab.

Bei den Farbbezeichnungen gibt die erste Ziffer eine grobe Zuordnung zum zugehörigen Farbbereich an (1 - Gelb, 2 - Orange, 3 - Rot, 4 - Violett, 5 - Blau bzw. Blaugrün, 6 - Grün, 7 - Grau, 8 - Braun, 9 - Weiß bzw. Schwarz) (Abb. 259).

Das RAL-Basisregister ist europaweit u.a aufgrund seines langen Bestehens außerordentlich verbreitet und findet v.a. im industriellen Bereich (Maschinenbau, Kunststofftechnik, Pulverbeschichtungen, Eloxierfarben etc.) aber auch im Bereich der Architektur und Innenarchitektur (z.B. Stahlbau, Fenster- und Möbelbau, Raumausstattung) häufige Anwendung.



Abb. 259
das RAL-Farbregister K7 mit 195 Farbtönen

RAL 3000

3 *Farbbereich (Rot)*
000 *Farbtonkennung*

Abb. 260
Beispiel für Farbbezeichnung

HKS

Einen ähnlich etablierten Status wie das RAL-Register im Bereich der industriellen Anwendung besitzt der HKS-Farbfächer im Druck-, Repro- und Graphikbereich (HKS K für gestrichene Bedruckpapiere bzw. -stoffe, HKS N für Naturpapiere, HKS Z für Zeitungsdruckpapiere, HKS E für Endlospapiere). 86 Farbmusterblätter zeigen neben dem Vollton zwei Aufrasterungen mit 30 % und 55 % (im 54er Raster) (Abb. 261, 262).

Aus neun HKS Grundfarben (3, 7, 13, 25, 27, 33, 43, 47, 53 K), Schwarz und Weiß lassen sich alle HKS Druckfarben (für K und N) selbst mischen. Die Mischrezepturen sind mit angegeben. Die Bezeichnungsnummern der Farben haben keinen Bezug zu farbmtrischen Maßzahlen.

Das HKS-Farbregister ist im europäischen Raum im Graphik-, Druck-, und Reprobereich die mit Abstand gebräuchlichste Farbsammlung.

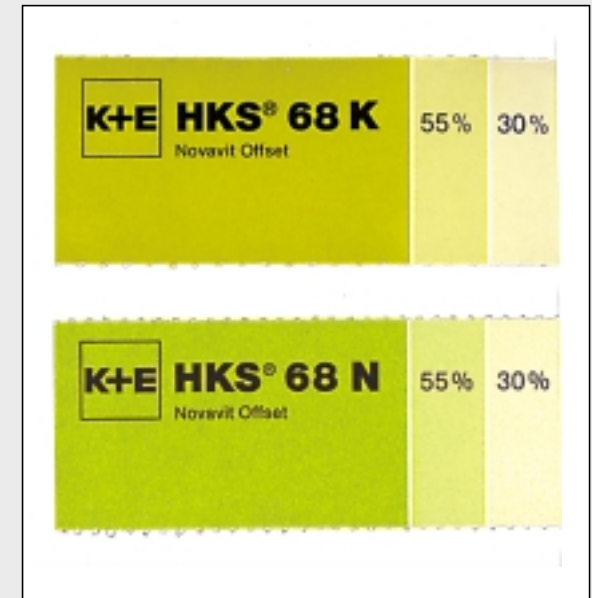


Abb. 261
HKS-Farbmuster 68 K und N

| | |
|-----------------|----------------|
| HKS 68 N | |
| 68 | Farbtonkennung |
| N | Naturpapier |

Abb. 262
Beispiel für Farbbezeichnung

3 Projekt Mensch und Farbe

Die Dreidimensionalität des Menschen als Körper-Seele-Geist-Wesen berücksichtigend, sind Farbvorstellungen und Farbpräferenzen durch eine Vielzahl von Faktoren bewirkte Gedanken des Menschen, die in seinem Farbverhalten und Farbhandeln ihren Niederschlag finden, wobei sowohl „äußere“, in seiner Lebenswelt anzutreffende, als auch „innere“ in seiner Person begründete Gegebenheiten eine Rolle spielen.

Nachdem Verhalten und Handeln vorrangig durch Beobachtung zu beschreiben und zu erklären sind, empfiehlt es sich zur Erklärung der Entstehung von Farbvorstellungen und Farbpräferenzen von Vorgefundenem auszugehen, d.h. zu untersuchen, in welchen konkreten Kontexten Farbe erscheint, wie Farbverhalten und Farbhandeln des Menschen geartet sind und die gewonnenen Erkenntnisse danach auf dem Hintergrund aktueller Theoriebestände zu interpretieren. Ausgangspunkt für das Projekt *Mensch und Farbe* waren die im Folgenden beschriebenen Beobachtungen und die sich daran anschließenden Fragen.

3.1 Thesen

FRITZ SEITZ beschreibt in seinen Ausführungen in *‘Visuelle Kommunikation’* (Stankowski, Duschek 1989) das Phänomen der „Soziokulturellen Bindung“ von Farbe. Die Beschreibungen stützen sich u.a. auf Beobachtungen aus seiner Lehrtätigkeit im Umgang mit Studenten gestalterischer Fachrichtungen. Im genannten Artikel beschreibt Seitz, daß sozial und kulturell vermittelte Einflüsse das persönliche Verhältnis zu Farbe entscheidend mitbestimmen können. Gezeigt wird dies am Beispiel des äußerst feinsinnigen Farbempfindens einer Koreanerin, die die Farbigkeit ihrer fernöstlichen Heimat in einer Farbcollage nachvollzog. Ihren Angaben zufolge sind die von ihr zusammengestellten Farbigkeiten sowohl im sozialen Alltag, wie im Bereich traditioneller Kultur geläufig. Der Kontrast zu europäisch „gewohnten“ Farbigkeiten ist unverkennbar (Abb. 263).

Eine bemerkenswerte Untersuchung im Bereich der Architektur stellt in diesem Zusammenhang auch die Arbeit von PHILIPPE LENCLOS *‘Les Couleurs de la France’* dar. Ausgehend von umfangreichen Studien über Häuserfarben teilt Lenclos Frankreich in mehrere, farblich sich ähnlich verhaltende Farbregionen. Die verwendeten Farbigkeiten sind, nach Lenclos, sowohl durch das natürliche Umfeld, als auch durch kulturelle Faktoren beeinflusst. Da es sich bei den ausgewählten Beispielen überwiegend um Privathäuser handelt, scheinen individuelle Farbvorstellungen weitgehend mit kollektiven zu korrespondieren. Ein charakteristisches Farbbild (mit einer begrenzten Farbpalette) wäre sonst nicht zu beobachten. Die von Lenclos durchgeführte Studie findet u.a. im Bereich des Denkmalschutzes und historischer Sanierung ihre Anwendung (Abb. 264). Zeitliche Änderungen der Farbigkeiten bleiben dabei unberücksichtigt.



Abb. 263

Diese Koreanerin wurde gebeten, eine für ihre fernöstliche Heimat charakteristische Farbigkeit vorzustellen. Man erfuhr dabei, daß sie die Farben ihrer Heimat ständig „mit in sich trage“. Das sei ihr noch bewußter geworden, nachdem sie in Mitteleuropa ganz andere Farbeinstellungen vorgefunden hätte. Und dann zeigte sie diese Reihung; die unterschiedlichen Flächenanteile würden ihre summarische Erinnerung an die heimatliche Farbigkeit noch verstärken.



Abb. 264

‘Les couleurs de Saint-Germain-en-Laye’

Weiter fallen Farbpräferenzen, die sich an regionalen Farbigkeiten orientieren im wirtschaftlichen und industriellen Bereich auf. Verkaufszahlen zeigen, daß regionale Farbigkeiten das Käuferverhalten deutlich beeinflussen. Erfahrenen Marketing- und Verkaufsfachleuten verschiedenster Branchen ist dieses Phänomen durchaus bekannt. Im Automobilbereich beispielsweise gehen aus statistischen Auswertungen der Verkaufszahlen deutlich regional unterschiedliche Farbbevorzugen hervor (Abb. 265). Die Darstellungen beruhen auf Angaben einer Studie der Fa. Ciba-Geigy, Basel.

Seitz und Lenclos ziehen aus ihren Beobachtungen den Schluß, daß die regionalen Farbigkeiten durch das natürliche, soziale und kulturelle Umfeld in dem sie auftreten, geprägt sind. Seitz sieht weiter, daß auch das persönliche Verhältnis zu Farbe von den genannten Faktoren beeinflusst ist. Lenclos führt in seiner 1992 im Bereich Inneneinrichtung, Heimtextil durchgeführten Studie über Trendfarben in Europa den Begriff der „*Geographie der Farbe*“[©] ein (Abb. 266).

Wird weiter von der Existenz regionaler Farbigkeiten ausgegangen, ist zu vermuten, daß sie aufgrund gleicher bzw. ähnlicher Verhältnisse zu Farbe von Individuen innerhalb einer bestimmten regionalen, sozialen, kulturellen Gruppe zustandekommen. Die Vermutung liegt nahe, daß die verwandte Grundhaltung Ausdruck einer emotional geistigen, räumlich und zeitlich begrenzten Kopplung des Menschen an sein Umfeld ist, und sich in Form eines spezifischen Verständnissystems innerhalb einer Gruppe bzw. deren Mitglieder niederschlägt und äußert. Farbe könnte sich so als Ausdrucksmittel mit bestimmten konventionalisierten Bedeutungen und Symbolgehalten interpretieren lassen, die in einem gesamtgesellschaftlichen Sinnzusammenhang eines komplexen, regional spezifischen Verständnissystems stehen. Farbe, Form, Oberfläche, Material, Struktur, Rhythmus, Komposition etc. verkörpern dabei in unterschiedlichen Zuordnungen ganz spezifische inhaltliche Bedeutungen (Denotationen und Konnotation).

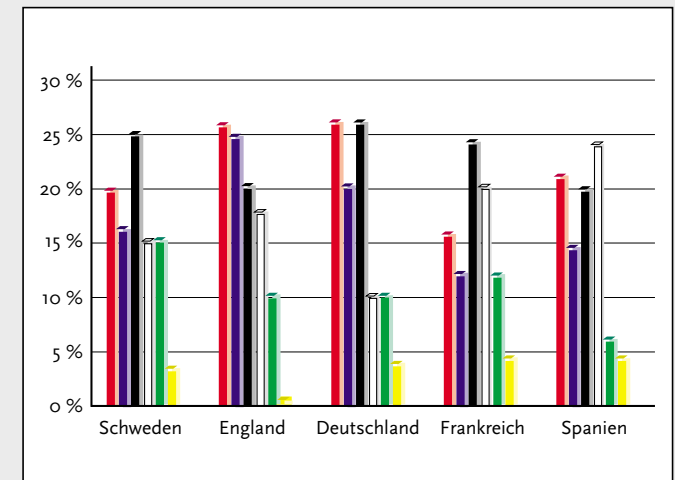


Abb. 265
Farbverhalten im Automobilbereich;

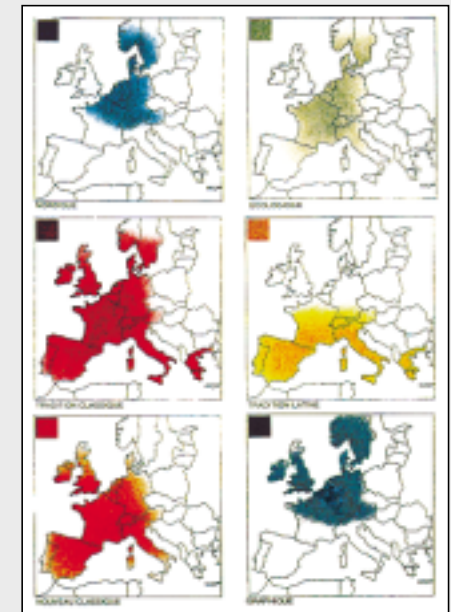


Abb. 266
'The Geography of Colour'

Vorstellbar ist, daß sich analog zum sprachlichen Kommunikationssystem (mit Ausdrucksmitteln wie Melodie, Rhythmus, Intonation, Mimik, Gestik, Klang) eine „Objektsprache“ herausbildet. Kollektive Verhältnisse zu Farbe, Farbbevorzungen könnten als das konventionalisierte objektsprachliche Inventar bezeichnet werden, das auf Übereinkünften der einzelnen Mitglieder einer Gruppe bzw. ihrer Auseinandersetzung mit gleichen natürlichen, sozialen und kulturellen Rahmenbedingungen zurückgeht.

Was aus der Interaktion des Individuums mit seiner Umgebung und den Mitgliedern der Gruppe (bzw. den Bewohnern der Region), in der es sich befindet, entsteht, soll im Folgenden als „Farbheimat“ bezeichnet werden. „Farbheimat“ ist im Sinne einer verinnerlichteten Grundhaltung zugleich Teil der Identität eines Individuums.

Das Phänomen der „Farbheimat“ kann durch folgende Thesen umrissen werden

1. Festzustellen sind „Farbregionen“, d.h. räumlich begrenzte Gebiete, in denen Individuen kollektiv ähnliche Grundhaltungen (z.B. Harmonievorstellungen), Affinitäten und Präferenzen gegenüber spezifischen Farbigkeiten aufweisen. Diese sind in hohem Maß durch das natürliche Umfeld beeinflusst. Die räumliche Geltung ist weniger durch politische, als vielmehr durch gesellschaftliche, kulturelle und natürliche Faktoren begrenzt.
2. Die konkreten farblichen Inhalte und Ausprägungen der „Farbheimat“ wandeln sich zeitlich nur sehr langsam, sind historisch und kulturell gewachsen und bleiben oftmals über Generationen hinweg stabil.
3. Die im Zuge der „Farbheimat“ bedeutungsrelevanten Farbigkeiten zeigen produkt- und branchenübergreifende Gültigkeit und finden besonders deutlich bei längerfristig genutzten Produkten oder Gegenständen aus allen Bereichen des Lebens, auf kulturellem Gebiet wie im sozialen Alltag sichtbaren Ausdruck.

4. „Farbheimat“ wirkt sich gefühls-, vorstellungs- und handlungsleitend auf den individuellen Umgang mit Farbe aus (auf das Farbwahrnehmen, - fühlen, - denken, - handeln). Sie ist die Basis individueller Harmonievorstellungen, Farbbewertungen und Farbpräferenzen.
5. „Farbheimat“ ist als eine Art „Farbcode“ im Menschen verankert, als Teil seiner Identität, seines Denkens und Handelns.
6. „Farbheimat“ ist die Grundlage eines regional spezifischen, kollektiv geteilten Verständigungssystems und damit die Voraussetzung für jegliche Kommunikation.

Nachdem Beobachtungen von verschiedenen Seiten das Vorhandensein spezifischer, regionaler Farbigkeiten begründet annehmen lassen, stellt sich die Frage, ob diese Annahme durch weitere Betrachtungen gestützt werden kann und welche charakteristischen Farbigkeiten an jeweils bestimmten Orten in Europa - auf dieses Gebiet ist die Untersuchung eingegrenzt - anzutreffen sind. Bestätigt sich die Annahme, wird nach Begründungen zu forschen sein, die das Entstehen kollektiver und individueller Verhältnisse zu Farbe weiter belegen.

Nach den Ausführungen in den Kapiteln 1, 2.3 und 2.4 ist davon auszugehen, daß zur Klärung dieser Thematik neben „äußeren“, objektiven (z.B. dem natürlichen, sozialen und kulturellen Umfeld) an der Farbwahrnehmung, Farbempfindung, der Akzeptanz oder Ablehnung von Farbe, der Bildung von Vorstellungen zur Farbharmonie Gegebenheiten, auch „innere“, subjektive im organismischen System begründete Faktoren in Betracht gezogen werden müssen (Abb. 267). Eine ebenso bedeutende Rolle spielen die Erkenntnisse aus dem Bereich der Anthropologie, die den Menschen als wollendes, fühlendes und denkendes Wesen ausweisen, das stets in der Ganzheit seiner Person agiert und nicht als nur objektives Erkenntnisobjekt verstehen (vgl. Dilthey).

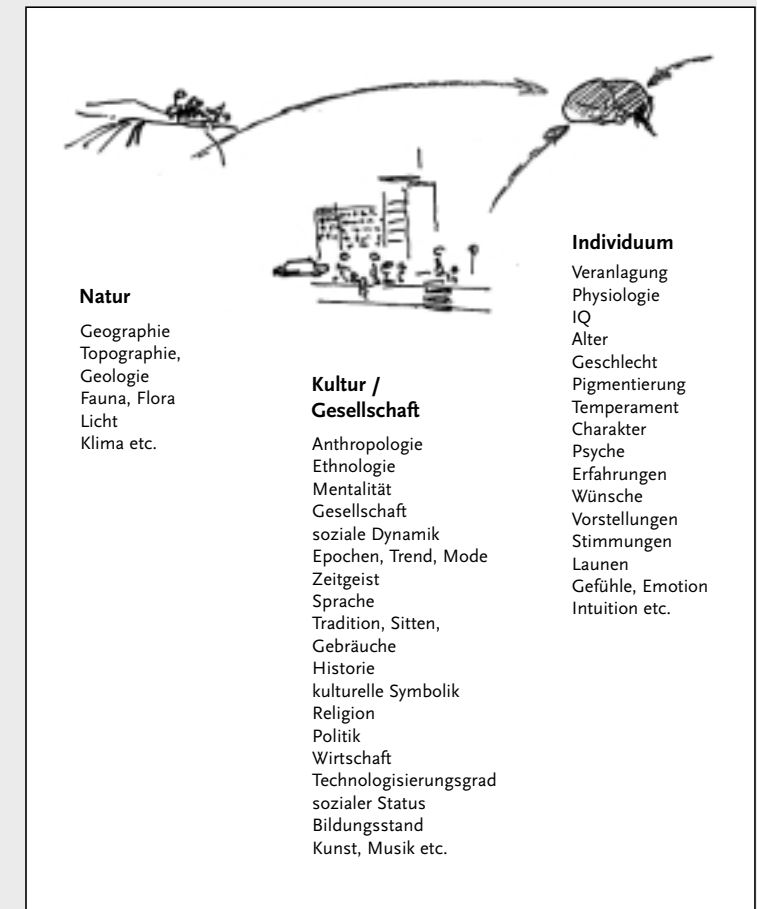


Abb. 267
Neben „äußeren“ (natürlichen, kulturellen, gesellschaftlich-sozialen), sind ebenso „innere“ (intraindividuelle) Einflüsse an der Entwicklung von Wahrnehmungserlebnissen beteiligt.

Die Untersuchung des menschlichen Umgangs mit Farbe erfordert sowohl praktisches als auch theoretisches Vorgehen. Im Schwerpunkt gründet sich das Projekt *Mensch und Farbe* auf eine *empirische* Untersuchung, wobei nachvollziehbare Beobachtungen des menschlichen Umgangs mit Farbe Anlaß für weitere Deutung geben und es zu einem Wechselspiel zwischen Faktenbeobachtung und der Konstruktion hypothetisch-deduktiver Modellvorstellungen kommt, das durch eine Diskussion auf dem Hintergrund aktueller wahrnehmungs- und erkenntnistheoretischer Theorievorstellungen zusätzliche Stützung erfährt.

„Wer wissen will, was ein Wort bedeutet, muß zusehen, wie es gebraucht wird - und dies ist der einzige Weg, Aufschluß über seine Bedeutung zu erlangen ...“ kommt LUDWIG WITTGENSTEIN in seinen *‘Philosophischen Untersuchungen’* zum Schluß. Was hier für die verbale Kommunikation zum Ausdruck gebracht wird, kann analog auf farbliche Kommunikation übertragen werden. Auch Farben erschließen ihre Bedeutung erst im Kontext ihrer Anwendung. Es ist daher geboten, Farbe in ihrer *konkreten, situativen Anwendung* zu untersuchen, *nicht* als abstrakten Gegenstand, als *Farbe an sich*.

Für die Beobachtungen menschlichen Umgangs mit Farbe bedeutet dies konkret, *sich einzuleben* in fremde Denk-, Gefühls- und Vorstellungswelten. Es bedeutet ferner, das natürliche, kulturelle und sozial-gesellschaftliche Umfeld aufzunehmen, sich in den Lebensrhythmus der Menschen einzufühlen (vgl. 1. Volkelt *‘Einfühlungsästhetik’*) und dabei Spezifiken ihrer Ausdrucksformen verstehen zu lernen.

Zwei Aspekte sind daher für die Beobachtungen menschlichen Umgangs mit Farbe von elementarer Bedeutung

1. die umfassende Betrachtung des *inhaltlichen* Kontexts der Farbigeit bzw. die Frage: Wer gebraucht wann, in welcher Situation, wo, zu welchem Zweck bestimmte Farben?

Der inhaltliche Kontext der Farbe bezieht sich u.a. auf *räumliche* (z.B. geographische, lokale, regionale), *zeitliche* (z.B. Epoche, Zeitgeist), *situative* (z.B. Umfeld, Bedingungen), *anwenderspezifische* (z.B. Subjekt, Adressat, Zielgruppe) und *objektabhängige* (z.B. Produkt, Objekt, Träger) Zusammenhänge. Von Bedeutung sind jedoch ebenso *individuelle* bzw. *kollektive* Bewertungen und Gewichtungen, Bedeutungszusammenhänge (z.B. Funktion, Zweck), *Häufigkeiten* des Auftretens bestimmter Farbigeiten, sowie die *Nutzungsdauer* farbiger Objekte oder die *Motivation* des/der Farbgebenden bzw. Rezipienten etc.

2. die Erfassung des *formalen* Kontexts bzw. die Frage: Welche Farben treten im einzelnen auf und in welcher Art und Weise sind sie eingesetzt?

Der formale Kontext bezeichnet *Quantitäten und Qualitäten* der Farben. Hierunter fällt die exakte Bestimmung des *Farbtons*, der *Buntheit*, des *Schwarz- bzw. Weißanteils* oder der *Helligkeit*, die *Kombination* mit anderen Farben, deren *Komposition*, *Proportion*, ihr *Zusammenwirken* mit Formen, Materialien, Oberflächen, Musterungen, Strukturen, ihre haptische und situative Erscheinung (z.B. abgegriffen, ausgebleichen, verwittert), deren Hintergrund und Umfeld etc.

Die Untersuchung menschlichen Umgangs mit Farbe erfordert so eine komplexe Beobachtungsmethodik. Die Aufnahme und Erfassung der Ergebnisse bedarf eines hohen Maßes an Zusatzinformationen bezüglich der Kontextsituation des Farbauftritts. Zur Beurteilung von Farbe sind daher wesentlich umfassendere Informationen als Aussagen über „Rot“, „Grün“, „Blau“ oder „Gelb“ notwendig, schließlich gibt es Millionen von Farbnuancierungen, an verschiedenen Objekten, in unterschiedlichen Situationen, zu anderen Zeiten, an anderen Orten, in bestimmten Quantitäten und Qualitäten, für verschiedene Beobachter unterschiedlichste Bedeutungen tragend und Reaktionen bewirkend.

Mit der nun folgenden Konzeption wird versucht das vielschichtige Beziehungsgeflecht von Farbe zu strukturieren.

3.2 Konzeption

3.2.1 Vorgehensweise

Aufgabe der praktischen Arbeit ist es, nachvollziehbare Beobachtungen über den *subjektiven* Umgang des Menschen mit Farbe zu dokumentieren. Die Gesetze analytischer Logik sind dabei nicht identisch mit den Vorgängen im denkenden und fühlenden Bewußtsein des Menschen. Somit dreht es sich bei den anzustellenden Beobachtungen nicht um die Erfassung *objektiver, universaler* (zeit- und raumloser) Daten. Vielmehr geht es darum, Erfahrungen mit tatsächlich *vorgefundenen, subjektiven* Reaktionen der Menschen auf Farbe *in ihrem spezifischen Umfeld* zu erhalten.

Im Sinne eines phänomenologischen Vorgehens (vgl. EDMUND HUSSERL 'Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Psychologie', 1913) konzentriert sich die Betrachtung auf die *Erscheinung* von Gegenständen. Dabei kann es sich um „Erscheinen in der äußeren Sinnenwelt“, um „Anschaulichkeit in der Erlebnisphäre“ oder um „symbolisches Sichtbarwerden geistiger Gebilde“ handeln. Hinter der sich ständig wandelnden *äußeren* Erscheinung (von Gegenständen) steht dabei innerhalb einer spezifischen 'Lebenswelt' etwas *Bleibendes*, etwas *Typisches*, ein charakteristisches „Wesen der Dinge“. Diese spezifischen Gehalte sind einer Vielzahl aufgenommener Beobachtungen zu entnehmen. Husserl bezeichnet diesen Vorgang als „eidetische Reduktion“ ('Eidos' - das Wesen, das Allgemeine).

Das bloß empirisch Gegebene des Einzelfalls wird dabei abgestreift. Anhand eines kurzen Beispiels soll dieses Vorgehen verdeutlicht werden. Welche allgemeinen Gehalte (Bedeutungen) sich innerhalb einer spezifischen 'Lebenswelt' hinter dem Begriff „Baum“ verbergen, kann demnach nur herausgefunden werden, wenn man beobachtet, wie der Begriff angewendet wird. Aus der Vielzahl der Einzelfälle läßt sich dann durch Vergleich entnehmen, was für die Individuen einer bestimmten Lebenswelt ein *typischer* 'Baum' ist, ist es ein Laub- oder ein Nadelbaum, eine Tanne, Kiefer, Buche, Birke, ein Apfel- oder Orangenbaum; handelt es sich um ein weitausladendes oder kleinwüchsiges, ein sommerlich grünes oder herbstlich vielfarbiges, groß- oder kleinblättriges Gewächs? Was verbirgt sich hinter dem Symbol 'Baum'?

Aus der Vielzahl von Beobachtungen, wie Menschen in Abhängigkeit ihres Umfelds Erscheinungen und Gegenständen Bedeutung (Denotationen, Konnotationen) verleihen, lassen sich wiederum allgemeine Aussagen über die Prinzipien menschlicher Verhaltens- und Bewußtseinbildung entnehmen.

Phänomenologisches Vorgehen erfordert daher, die gesamte Lebenswelt des Menschen in all seinen Bezügen (natürlich, kulturell, gesellschaftlich, sozial etc.) unmittelbar und durch eine *ganzheitliche* Interpretation seiner Umgebung, sowie seines Alltags verstehen zu lernen. Nur durch das Eintauchen in die Lebenswelt kann man die Alltagserfahrungen erfassen. Die Deutung ist dann hermeneutische Interpretation, also geisteswissenschaftliche Vorgehensweise.

Seit FRIEDRICH ERNST SCHLEIERMACHER (1768-1834) galt die Norm, man müsse, um den anderen zu verstehen, sich in ihn „hineinversetzen“, sich ihm „gleichsetzen“, um seine Ansicht und Auffassung teilen zu können. HANS GEORG GADAMER (1960 bzw. 1975) stellt jedoch die Möglichkeit in Frage, sich in die Lebenssituation eines anderen hineinversetzen zu können. Für ihn kann ein Individuum weder sich selbst, noch seine eigene Verständnisswelt vollständig verlassen. Er setzt daher den Begriff des „Hineinversetzens“, durch den der „Horizontverschmelzung“. Gemeint ist damit, daß Produzent und Interpret um einander verstehen zu können, über das Betrachtungsobjekt in einen Austausch geraten, bei dem die verschiedenen aufeinandertreffenden Verständnisswelten aufgenommen und durch „Verschmelzen“ zur Einheit gebracht werden. Dadurch wird der Horizont, sowohl des Interpretanten als auch des Produzenten erweitert. Mit dieser Vorgehensweise ist also auch das, was interpretiert wird, im Austausch mit demjenigen, der interpretiert, ein ständiger sich wechselseitig beeinflussender Prozeß beginnt, der immer auf dem Hintergrund situativer Bedingungen zu verfolgen ist. Das Einzelne ist so aus dem Ganzen, wie umgekehrt das Ganze aus Einzelnem bestehend zu verstehen.

Gadamer betont bei der Beurteilung von Bedeutungen u.a. die zeitliche Dimension. Der vollständige Sinn einer Aussage ist für ihn erst in einem weiteren Horizont, in dem sie sich ausgewirkt hat zu verstehen. Erst dadurch wird es möglich, einer Forderung Schleiermachers entsprechend einen „Schriftsteller besser zu verstehen, als er sich selbst verstanden hat“. OTTO FRIEDRICH BOLLNOW (1903-1990) zeigte, daß der entscheidende Unterschied in der Interpretation zwischen Produzieren und Reflektieren liegt. Während der Produzent einer Aussage hinsichtlich der Form seiner Aussage (z.B. Grammatik, Syntax, Stil) meist unbewußt vorgeht, so interpretiert der Reflektierende Inhalt und Form mit vollem Bewußtsein. Dadurch kann er in einem Werk Dinge erkennen, die dem Produzenten verborgen bleiben.

Trotzdem die phänomenologische Vorgehensweise in Verbindung mit hermeneutischer Interpretation die, momentan zumindest, einzigste wissenschaftliche Vorgehensweise ist, um an das heranzukommen, was im denkenden, fühlenden und wollenden Bewußtsein vorhanden ist, werden hier Grenzen deutlich. Letztendlich scheint es, auch nach Gadammers Horizontverschmelzung nur annäherungsweise möglich, das Bewußtsein des anderen zu verstehen. Schließlich kann nicht davon ausgegangen werden, daß alle konkreten Erfahrungs- und Verständnisse, die den fremden Horizont bilden, adäquat übernommen oder rekonstruiert werden können. Dies ist jedoch auch nicht in jedem Fall notwendig, da zum Verstehen einer bestimmten Frage (oder Aussage) nicht grundsätzlich der Gesamthorizont erforderlich ist (beispielsweise die Frage nach der Uhrzeit, für die Beantwortung reicht es aus, die dafür relevanten Worte und Sinngehalte zu kennen).

Konkret ergeben sich für die nun folgende Vorgehensweise zwei grundlegende Bedingungen

1. Beobachtungen sollten sich auf ein unverfälschtes, reines, unmittelbares Erleben der Dinge konzentrieren. Husserl nennt dies „*phänomenologische Reduktion*“.
So wurde in den einzelnen Untersuchungsgebieten begonnen, eine große Menge farblicher Objekte, Anwendungen, Umgangsformen und Verhaltensweisen in allen Bereichen des alltäglichen Lebens aufzunehmen. Dabei galt es die Rahmenbedingungen des farblichen Auftretens mit festzuhalten.
2. Aus diesen aufgenommenen Erfahrungen und Beobachtungen wird versucht grundsätzliche Prinzipien menschlichen Wahrnehmens und Verstehens herauszufinden. Die Beobachtungen und Erkenntnisse sind dabei solange anhand vorgefundener Situationen zu verifizieren, falsifizieren und modifizieren, bis sich ein „Konzentrat“ des Charakteristischen bildet, das es zuläßt, das komplexe vielschichtige Verhalten der Menschen hinsichtlich deren Farbfühlens, -denkens und -handelns zu verstehen und zu erklären.

Ausgehend von den angeführten Überlegungen schien es daher zwingend erforderlich, für eine bestimmte Zeit, vor Ort in dem zu betrachtenden Gebiet zu leben, sich „einzuhausen“ in fremde Vorstellungswelten, verstehen zu lernen, wie andere Menschen fühlen, denken und handeln. Es bot sich an, die Untersuchungen im Rahmen einer Reise durchzuführen. Der Ablauf der Untersuchung fand in den einzelnen Gebieten teilweise sehr unterschiedlich statt. Die flexible Reaktion auf vorgefundene, spezifische Umfeldsituationen und Rahmenbedingungen war unerlässlich.

Die Reise wurde mit einem eigenen Fahrzeug unternommen. Anhand erster Beobachtungs- und Dokumentationsversuche in verschiedenen Regionen Frankreichs und Portugals wurde das methodische Vorgehen erprobt und entwickelt. Beim Durchreisen größerer Gebiete wurden farblich homogene Regionen zusammengefaßt (Beobachtungsmerkmale und -methoden sind im folgenden beschrieben). Markante, für das gesamte Gebiet kennzeichnende Regionen wurden ausführlich behandelt. Somit ergab sich eine Gliederung jedes Gebietes in einzelne „Farbregionen“. Beobachtet wurde dort jeweils zuerst das natürliche, kulturelle und sozial-gesellschaftliche Umfeld.

Der Einstieg in eine neue Region wurde immer mit dem Besuch einer größeren Stadt begonnen. Als Schmelztiegel des kulturellen und gesellschaftlichen Lebens ist hier meist das ganze Spektrum der Vielschichtigkeit vorhanden und Informationen über regionale Kultur, Galerien, Museen, Theater, Musik, Bibliothekenrecherchen, Gespräche mit Einheimischen, der ungezwungene Umgang mit den Leuten auf der Straße in Cafés oder Läden ergaben wertvolle Erfahrungen. Interessant waren in der Stadt u.a. Beobachtungen über Organisationsformen des Lebens, der Umgang der Menschen untereinander, ebenso wie mit Situationen und Dingen des Alltags, die Interessen, Abneigungen und Eigenheiten der Menschen, ihre spezifischen Verhaltensweisen, Lebenseinstellungen, die Vorstellungswelten verschiedener sozialer Gruppierungen etc. Wobei die Gesamtheit der gesammelten Eindrücke immer in Bezug zu farblichen Verhaltensweisen gesehen wurden.

Eine grundsätzliche Unterscheidung wurde dabei zwischen städtischem und ländlichem Raum vorgenommen. Während im städtischen Bereich u.a. das gesellschaftliche Umfeld (z.B. Globalisierung, Zeitgeist, mediale Einflüsse) einen im Vordergrund stehenden Einflußfaktor darstellt, ist in ländlichen Gebieten das natürliche Umfeld (z.B. Vegetation, Fauna, Flora, geologische Bedingungen) noch deutlicher spürbar. In diesem Zusammenhang stellen sich folgende Fragen

- Wie bestreiten die Menschen ihren Lebensunterhalt, wovon ernähren sie sich?
- Arbeiten sie im landwirtschaftlichen oder industriellen Bereich?
- Inwiefern sind sie beeinflusst durch industrielle Produkte, Konsumgüter, mediale Einwirkungen, dem allgemeinen Lebensstandard, Technologisierungsgrad etc.?

Im Durchschnitt empfahl es sich, nicht länger als 4 - 6 Wochen in einer Region zu verweilen, da der eintretende „Gewöhnungseffekt“ das Erkennen der Besonderheit und Einzigartigkeit des regionalen Farbgebrauchs beeinträchtigte.

3.2.2 Rahmenbedingungen

3.2.2.1 Auswahl der Regionen

Die konkrete Festlegung einzelner Regionen und deren räumliche Abgrenzung erfolgte weitgehend während der Reise. Vorab wurden verschiedene Gebiete Europas zur Untersuchung ausgewählt. Ziel der Vorauswahl war, menschliches Farbverhalten in möglichst unterschiedlichen Umfeldbedingungen zu beobachten, um Hinweise auf konkrete Einflüsse zu erhalten. In Anlehnung an die Ausführungen über mögliche Beeinflussungsfaktoren menschlichen Verhaltens in (Abb. 267), erfolgt die Vorauswahl unter drei Aspekten

- geographisch
- soziokulturell
- ethnographisch

1. Geographischer Aspekt

Hier sollen Auswirkungen des natürlichen Umfelds auf menschliches Farbverhalten beobachtet werden. Ausgewählt wurden Gebiete, die in unterschiedlichen Klima- und Vegetationszonen liegen (Abb. 268, 269), verschiedener jahreszeitlichen Einflüssen ausgesetzt sind, differierende Lichtverhältnisse aufweisen, verschiedenartige geologische, topographische, aquatische Bedingungen etc. unterliegen.

Die zu untersuchenden Regionen wurden daher in verschiedenen geographischen Gebieten Europas liegend (Nord, Süd, Ost, West) ausgeweitet. Aufgrund extremer Unterschiede der klimatischen Verhältnisse wurden Randlagen bevorzugt.

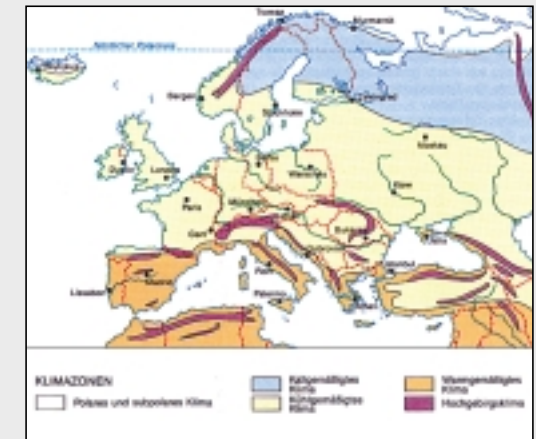


Abb. 268
Klimazonen

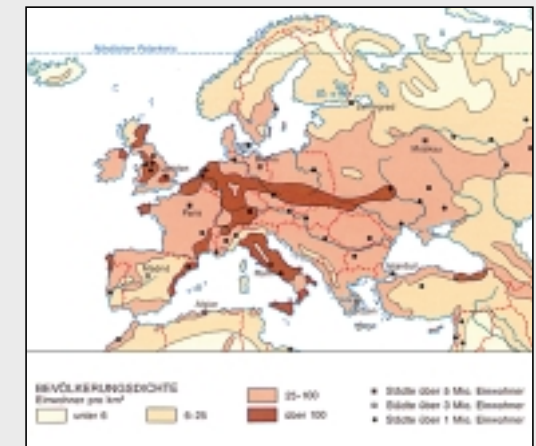


Abb. 269
Vegetationszonen

2. Soziokultureller Aspekt

Der soziokulturelle Aspekt bezieht sich auf die Betrachtung verschiedener gesellschaftlicher Umfeldbedingungen unter dem Einfluß z.B. der gegenwärtigen Alltagskultur, des Zeitgeists, technischer und ökonomischer Entwicklung. Gebiete unterschiedlicher wirtschaftlicher (agrarwirtschaftlich, industriell) sowie politischer Systeme und gesellschaftlicher Struktur wurden ausgewählt (Abb. 270).

3. Ethnographischer Aspekt

Mit dem ethnographischen Aspekt findet der Mensch in seiner ethnologischen Herkunft Beachtung. Im Besonderen soll hier auf Einflüsse durch völkergeschichtliche Entwicklungen eingegangen werden und auf die Frage, inwieweit historisch und kulturell tradierte Vorstellungen sich auf Farbverhalten auswirken können. Sowohl Regionen mit einer kulturell und völkergeschichtlich eigenständigen Entwicklung (z.B. durch Insellage), als auch Gebiete mit gemeinsamen kulturellen Ursprüngen (z.B. Finnland, Ungarn - finnougriischer Sprachstamm) wurden berücksichtigt (Abb. 271).

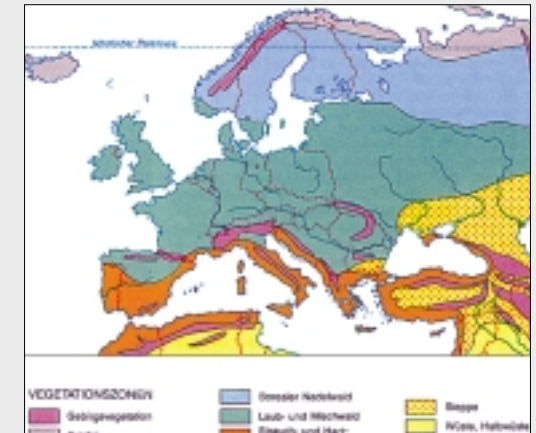


Abb. 270
Bevölkerungsdichte

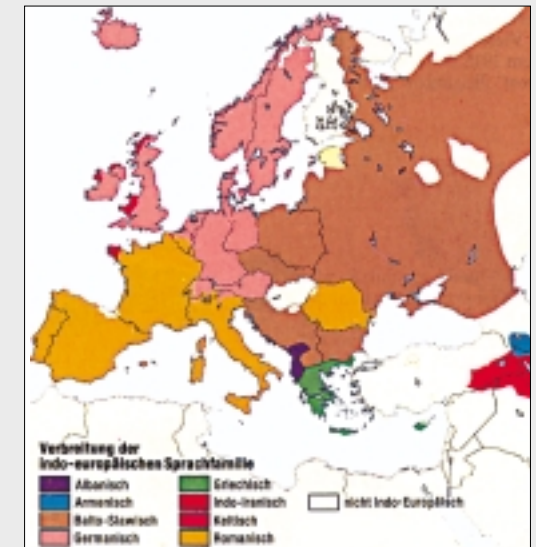


Abb. 271
Verbreitung der indo-europäischen Sprachfamilie

Eine eindeutige Rückführung menschlichen Farbverhaltens auf einzelne Einflußfaktoren ist dabei nicht zu gewährleisten (zu viele Randbedingungen, die nicht konstant gehalten werden können sind dabei wirksam). Es wird jedoch möglich, die verschiedenartigen Einflußgrößen zu spezifizieren, in unterschiedlichen Gebieten dazu gezielte Vergleiche anstellen und das gesamte Themengebiet zu strukturieren. Auftretende Gemeinsamkeiten lassen auf verhaltensrelevante Einflüsse schließen.

Basierend auf genannten Überlegungen wurden Gebiete in sieben europäischen Ländern ausgewählt (Abb. 272).

- Spanien
- Norwegen
- Portugal
- Griechenland
- Finnland
- Ungarn
- Irland

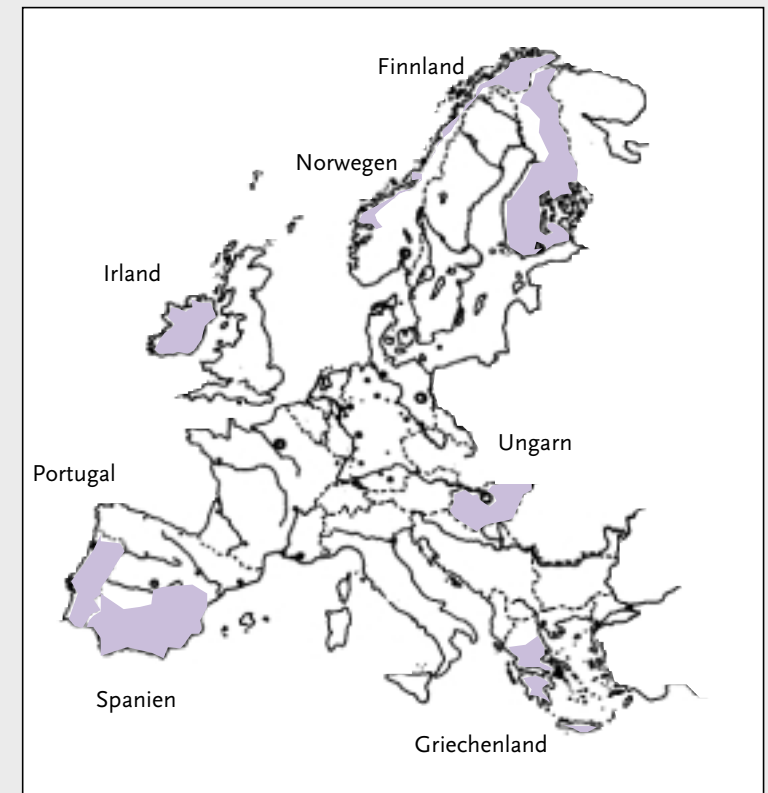


Abb. 272
Auswahl europäischer Beobachtungsgebiete

3.2.2.2 Beobachtungsmerkmale

Nach phänomenologischer Vorgehensweise wird versucht, über die Beobachtung einer Vielzahl einzelner Situationen, in denen Farbe angewendet wird, an allgemeine Gehalte und Verwendungsgewohnheiten zu gelangen. Gadamer geht davon aus, daß allgemeine Gehalte und Bedeutungen erst durch ihre zeitlichen Auswirkungen vollständig zum Tragen kommen. Kulturschaffen bedeutet damit einen historischen Prozeß. MARTIN HEIDEGGER (1889-1976) erweitert den Begriff des *Kulturschaffens*, indem er ihn nicht ausschließlich als produktive Leistung eines Menschen bzw. Künstlers sieht (den Kulturschaffenden). Der produktiven Leistung des Künstlers stellt er die rezeptive Leistung der Gesellschaft gegenüber, diejenigen, die Dinge und Eigenschaften akzeptieren, bewahren, modifizieren oder selektieren.

Für das Ausfindigmachen „typischer“ oder „spezifischer“ Verhaltensweisen im Umgang mit Farbe, sind daher nicht nur Bevorzugungs-, sondern genauso Ablehnungsreaktionen von Interesse. So erhalten einerseits die Dinge Beachtung, die langfristig und gemeinschaftlich akzeptiert und bewahrt, als auch Dinge, die kurz- und langfristig selektiert werden.

Bei den akzeptierten Gegenständen handelt es sich um Dinge des Alltags. Genaugenommen sind sie Ausdruck der „Qualität des Alltäglichen“. Es sind Dinge, die uns umgeben, ohne Beachtung zu finden, Dinge die wir sehen, ohne sie zu betrachten, die wir anfassen, ohne sie zu tasten. Sie gehören zu den Selbstverständlichkeiten der jeweiligen Lebenswelt und verkörpern das Gewöhnliche und Wesentliche, sind Spuren ihrer Benutzer und deren Wesen - ein handbemaltes Schild „zu verkaufen“, eine abgeschabte Hauswand, Farbkleckse am Boden ...

Neben den „typischen“, finden im Gegensatz dazu die „untypischen“ Reaktionen auf Farbe inform des Ablehnungsverhaltens sichtbaren Niederschlag u.a. auf Müllhalden und im Abfall. Die Farbigkeit des Mülls stellt das komplette Ausgangsangebot dar. Im Vergleich mit Benutztem und Gebräuchlichem lassen sich dabei Aussagen über unerwünschte Farbigkeiten und Produkte treffen.

Das Resultat der Beobachtungen, die „archetypischen“ Symbole einer spezifischen Lebenswelt, variieren jedoch zwischen verschiedenen Gebieten außerordentlich stark. Um daher einen Vergleich zwischen unterschiedlichen Gebieten zu ermöglichen, empfahl es sich die Untersuchungen „zweigleisig“ durchzuführen. Einerseits in verschiedenen Gebieten ähnliche Objekte zu beobachten und zusätzlich durch spezifische, charakteristische Objekte einzelner Regionen zu ergänzen.

Die folgende Checkliste soll stichpunktartig gemeinsame Beobachtungsmerkmale aus verschiedenen Bereichen darstellen. Sie ist bei Weitem nicht vollständig, sondern dient lediglich zur groben Orientierung, um eine gewisse Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen (Abb. 273).

| <i>gegebene Farbigkeiten</i> | <i>von Menschen geschaffene Farbigkeiten</i> | | | |
|--|---|--|---|---|
| Natur | | privater Bereich | halböffentlicher Bereich | öffentlicher Bereich |
| <p>Witterungsbedingungen (z.B. Niederschläge, Bewölkung, Temperaturen, Klima ...)</p> <p>Vegetationsperiode, Blütezeit</p> <p>Sonnenauf, -untergang</p> <p>Jahreszeitlich bedingte Naturereignisse und -veränderungen (z.B. Frühling, Sommer, Herbst, Winter)</p> <p>Landschaftsbild (z.B. Natur-, Kulturlandschaft)</p> <p>Lichtverhältnisse (z.B. Sonneneinstrahlung, Strahlungswinkel, Intensität)</p> <p>Menschen (z.B. Körperpigmentierung, Haare, Augen, Teint)</p> <p>Vegetation (z.B. Pflanzen, Bäume, Sträucher, Moose, Flechten)</p> <p>Fauna, Flora (Pflanzen-, Tierwelt)</p> <p>Geologie (z.B. Gestein, Bodenbeschaffenheit)</p> <p>Topographische und aquatische Verhältnisse (z.B. Berge, Hügel, Flachland, Meer, See, Fluß)</p> | <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><i>Kurzfristig</i></p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><i>Langfristig</i></p> | <p>häusliches Umfeld (z.B. Blumenbeete, Gartenstühle, Blumentöpfe, Werkzeuge, Briefkästen)</p> <p>Kinderspielzeug</p> <p>Textilien (z.B. Wäsche, Gardinen, Vorhänge)</p> <p>Kleidung (z.B. Hemden, Jacken, Mäntel, Schuhe)</p> <p>Kosmetika</p> <p>Konsumartikel</p> <p>Fortbewegungsmittel (z.B. Fahrrad, Motorrad, Boot, Auto)</p> <p>Inneneinrichtung (z.B. Kissen, Bezugstoffe)</p> <p>kunsthandwerkliche Gegenstände (z.B. Schnitzereien, Bemalungen, Verzierungen)</p> <p>selbstgefertigte Objekte (z.B. Gartenlauben, Zäune, Gitter)</p> <p>Innenräume (z.B. Wandfarben, Innenanstriche, Tapeten, Teppiche)</p> <p>Architektur (z.B. Hausanstriche, Verputzfarbe, Haustür, Fenster, Dachrinne, Gartenzäune, Mauern, Tore)</p> | <p>Auslagen in Läden (z.B. Kleidung, Mode, Haushaltswaren, Konsumgüter, Graphikbedarf)</p> <p>Farbenhandel, Malerbedarf</p> <p>Baumärkte, Einkaufszentren</p> <p>Gebrauchs-, Alltagsgraphik (z.B. Verpackungen, Schilder, Leuchtreklame, Werbung)</p> <p>Markt (z.B. Transportkisten, Warenangebot, Marktschirme, Pappschachteln, Plastiktüten)</p> <p>Campingplatz (z.B. Zelte, Wohnwägen, Plastikplanen, Ausstattungsgegenstände)</p> <p>Abfall, Müll (z.B. Wegwerf-, Einmalverpackungen, Müllhalden)</p> <p>Graffiti an Wänden, Mauerbilder</p> <p>Kunst, Architektur, Design</p> <p>Straßenbild, Stadtbild, Plätze</p> <p>Ladenzeilen, Gaststätten, Friseursalons etc.</p> <p>sozialer Wohnungsbau (z.B. Balkonverkleidungen, Vorhänge, Markisen, Fensterläden, Anstriche)</p> <p>Schrottplätze</p> <p>Hafen, Boote (z.B. Anstrichfarben, Warenangebot)</p> <p>Industriegebäude, Fabriken</p> <p>regionale Beschilderungen (z.B. Wanderkarten, Touristeninformationen, Broschüren, Selbstdarstellungen)</p> | <p>Eintrittskarten</p> <p>Zeitschriften</p> <p>Werbung (z.B. Plakate, Werbetafeln, Litfaßsäulen, Werbespots im TV)</p> <p>Briefmarken</p> <p>Literatur (z.B. Bücher, Reiseführer bestimmter Länder, Gebiete, Selbstdarstellungen, Attraktionen)</p> <p>Kulturstätten, Kulturgüter (z.B. Moderne Kunst, Architektur, Kunst am Bau)</p> <p>Museen, Theater, Kirchen</p> <p>Länderflaggen, -farben</p> <p>Fahnen, Abzeichen</p> <p>Verwaltungsgebäude, Banken</p> <p>Schulen, Kindergärten, Turnhallen, Bahnhöfe, Flughäfen, Stadien</p> <p>Post, Feuerwehr, Polizei, Bahn, Bus, Taxi</p> <p>Haltestellen (z.B. Bahn, Bus, Taxi)</p> <p>Telefonzellen, Postkästen</p> <p>Straßenschilder, Wegweiser, Verkehrsleitsysteme</p> |

Abb. 273
Checkliste: allgemeine Beobachtungsmerkmale

Generell findet eine Unterteilung in zwei Bereiche statt, die natürlich gegeben und die vom Mensch geschaffenen Farbigkeiten. Letztere wird hinsichtlich der Bedeutungsbeurteilung von Farbanwendungen unterschieden in die drei Bereiche *privat*, *halböffentlich* und *öffentlich*. Im privaten Bereich herrschen meist individuell geschaffene oder ausgewählte Farbigkeiten vor, wogegen im halböffentlichen und öffentlichen Bereich üblicherweise individuelle und kollektive Entscheidungen und Vorgaben (sowie Mischformen daraus) vorliegen. Repräsentative Funktionen der Farbe erhalten hier zunehmende Bedeutung (u.a. auch bei Geschäften, Firmen, Banken, Verwaltungsgebäuden, öffentlichen Institutionen).

Entscheidend für Farbanwendungen kann außerdem noch die Überlegung einer kurz- oder langfristigen Nutzung farbiger Güter sein. Kurzfristig genutzte werden im Allgemeinen leichter und häufiger ausgetauscht, die Häufigkeit von Spontankäufen nach modischen Gesichtspunkten ist höher. Im Gegensatz dazu erfolgen längerfristige Entscheidungen meist nach bewußter, reiflich überlegter Auseinandersetzung und fügen sich häufig in Gesamtkonzeptionen.

Die vereinfachte Gliederung von Beobachtungsmerkmalen ist jedoch nur als schematische Übersicht zu werten. Die erfolgten Beobachtungen sind im Einzelfall nach wesentlich vielschichtigeren Auswertungskriterien zu beurteilen. Die Tabelle dient daher lediglich als Orientierungshilfe und grobe Übersicht. Durch spezifische Beobachtungen vor Ort erfuhrt die Tabelle letztlich etliche Erweiterungen.

3.2.3 Methode

In Anlehnung an beschriebene wissenschaftliche Grundlagen, stützt sich die Untersuchung auf verschiedene Zugriffsweisen

1. Beobachtung
2. Sammlung von Anschauungsmaterial, Farbmustersammlung
3. Test, Umfrage
4. statistische Kennzahlen der Industrie.

Die parallele Erfassung von Informationen über Reaktionen des Menschen im Umgang mit Farbe, soll eine umfassende Betrachtung der Thematik ermöglichen. Von verschiedenen Seiten sollen möglichst realitätsnahe, praktische Erfahrungen einfließen. Die Vielschichtigkeit der Ergebnisse ermöglicht eine fundierte Auseinandersetzung mit den in Kap. 3.1 angeführten Thesen.

3.2.3.1 Beobachtung

Im wissenschaftlichen Sinn ist eine Beobachtung

- 1) *eine planmäßige, auf eine Veränderung des Beobachtungsgegenstandes gerichtete Betrachtung mit dem Ziel, neue Kenntnisse zu gewinnen.*
 - 2) *Eine daraus resultierende oder zufällige Erkenntnis über einen Gegenstand*
- Lexikon der Psychologie, Herder Band 58 I. S.263

Die Beobachtungen umfassen im vorliegenden Fall jedoch nicht ausschließlich die Betrachtung des Beobachtungsgegenstandes Farbe, sondern genauso deren inhaltlichen und formalen Kontext, in dem sie als Sinn Ganzes in einer spezifischen Lebenswelt zu verstehen ist.

1. Photodokumentation

Die Photographie stellt ein wertvolles Mittel zur Dokumentation der alltäglichen Beobachtungen dar. Einerseits gibt sie den Untersuchungsgegenstand selbst in formaler Hinsicht (z.B. Farbton, Intensität, Helligkeit, Schwarz-Weiß-Anteil, Kombination, Proportion) exakt wieder, andererseits ist auch ihr inhaltlicher Kontext (z.B. Umfeldsituation, räumliche- und zeitliche Einbindung, Trägerobjekt) vielschichtig beschreibbar. Im Bild lässt sich somit das komplexe Beziehungsgeflecht in dem Farbe steht, selbst unter Einbeziehung situativer Stimmung und Atmosphäre, darstellen (Abb. 274). Im wesentlichen stützt sich die Dokumentation der Untersuchung daher auf das Medium der Photographie. Die komplexen Zusammenhänge von Farbe und Lebenswelt verbal beschreiben zu wollen, ist im Hinblick auf den Umfang der Untersuchung kaum realisierbar.

2. Eigene Aufzeichnungen

Die Auseinandersetzung mit Eindrücken und Erlebtem lässt sich in konzentrierter Form auch anhand eigener Aufzeichnungen (Skizzieren, Malen, Collagieren etc.) festhalten (Abb. 275). Es ist eine ganz persönliche Methode des „Begreifens“ und „Verstehens“ der Umwelt. So werden während des Malens oder Skizzierens auch über die schaffenden Hände Informationen aufgenommen, Umwelt wird „erfahren“. Der flüchtige visuelle Eindruck wird dabei tiefgründiger verarbeitet und erlebt. Zusätzlich helfen „Farbtreffübungen“ (Nachmischen von Farbnuancen) Grundfarbigkeiten zu erkennen. Sie dienen einerseits zur Spezifizierung der Farbvalenzen, andererseits zum Herausfinden spezifischer Farbpaletten und Grundfarbigkeiten (Abb. 276).



Abb. 274
Sligo, Irland 1995

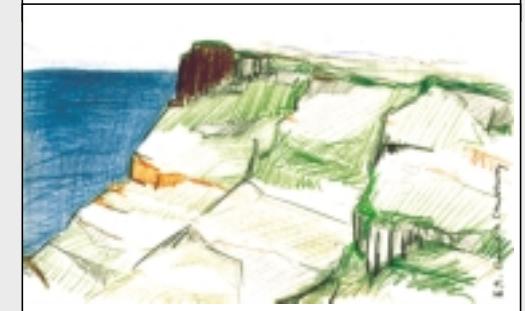
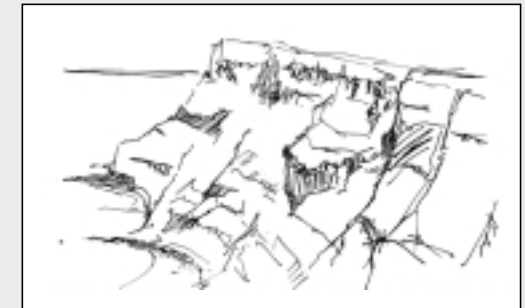


Abb. 275
Giants Causeway,
Irland 1995

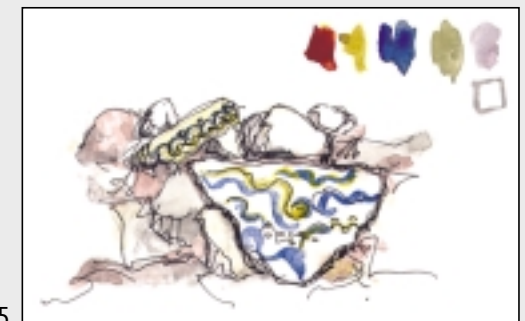


Abb. 276
Athen - Plaka,
Griechenland 1995

3.2.3.2 Sammlung von Anschauungsmaterial

Die angestellten Beobachtungen werden ergänzt durch die Sammlungen von Anschauungsmaterial.

1. Farbmustersammlung

Zur Veranschaulichung vorgefundener Farbigkeiten wurde eine umfangreiche Sammlung an Originalfarbmustern angelegt. Hauptsächlich dienen sie zum Vergleich der Farbigkeiten zwischen verschiedenen Farbregionen. Dabei kann hier u.a. auf die exakte Bestimmung der Farbvalenzen (farbmetrische Eigenschaften) eingegangen werden. Die Beurteilung der Originalfarbmuster verschiedener Regionen ist soweit erwünscht auch unter einheitlichen Lichtverhältnissen möglich. So wurden einerseits in jeder Farbregion Gegenstände des natürlichen Umfelds (Gesteinsproben, Hölzer, Baumrinde, Muscheln etc.) gesammelt (Abb. 277) und andererseits Objekte, die von menschlicher Hand geschaffen wurden (z.B. Autolacksprays, Verputz- und Farbstücke von Hauswänden, Hausanstrichen, Farbdosen, Abfall, Verpackungen, Konsumartikel des täglichen Ge- und Verbrauchs etc.) (Abb. 278). Zusätzlich wurden in den einzelnen Farbregionen Farbkarten regionaler Farbhersteller beschafft (Abb. 279). Hieraus sind handelsübliche Farbpaletten für Innen-, Außen- und Holzanstriche ersichtlich. Erhältlich sind solche Farbkarten in Maler- und Lackierergeschäften, Baumärkten, im Baustoffhandel etc.

Abb. 277
Farbproben des natürlichen Umfelds, Santorin, Griechenland 1995

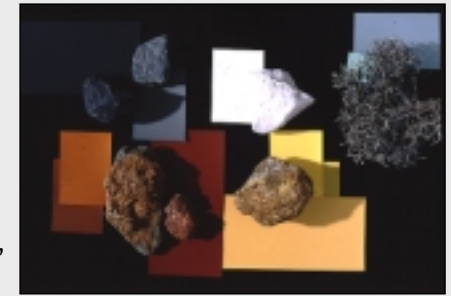


Abb. 278
Verputzproben, Lissabon, Portugal 1994

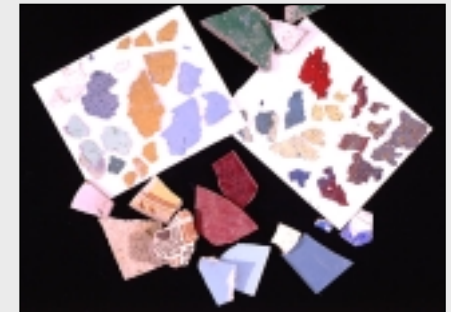


Abb. 279
Farbkarte eines portugiesischen Farbherstellers, Portugal 1994



2. Farbabmusterung

Zur Spezifizierung beobachteter Farbnuancen wurden vor Ort (unter situativen Lichtverhältnissen) Farbabmusterungen vorgenommen (Vergleich mit Farbmuster aus Farbsystem - Abb. 280). Anhand normierter Farbmusterfächer verschiedener Farbsysteme (Sikkens ACC 3031, NCS Index 1 u. 2, RAL Design System vgl. Kapitel 2.5) werden vorgefundene Farbnuancen exakt analysiert und dokumentiert. In den einzelnen Farbregionen wurden in mehreren Städten dazu etwa 10 - 12 Häuser einer Straße nacheinander abgemustert (Abb. 281). Hauswand-, Haussockel-, Eingangstür-, Fenster-, Gartenzaun-, Fensterrahmen-, Dachrinnenfarben etc. waren hierbei Bestandteil der Aufnahme.

Die durchgeführten Farbabmusterungen gewährleisten das Rekonstruieren von Farbigkeiten (Unterschiede durch geographisch bedingte Lichtverhältnisse vernachlässigend). Die Farbabmusterungen erlauben weiterhin, die Farbigkeiten des Filmmaterials zu überprüfen und ggf. korrektiv zu bewerten.



Abb. 280
Farbabmusterung (mit
Acc 3031), Algarve,
Portugal 1994

Abb. 282
Literatur, Lissabon,
Portugal 1994



Abb. 281
Häuserfarbenabmusterung, Helsinki,
Finnland 1995



3. Literatur

Literatur inform von Büchern, Broschüren, Ausstellungskatalogen etc. ist in zweierlei Hinsicht von Bedeutung. Im Sinne der Sammlung von Anschauungsmaterial kann sie unter dem Aspekt graphischer Gestaltung d.h. formalästhetisch farbanalytisch betrachtet werden. Inhaltlich dienen die Informationen zur Vertiefung in das geschichtliche, kulturelle und natürliche Leben einer Region bzw. eines Gebiets (Abb. 282). Bildbände über Natur, Menschen, Gesellschaft und Geschichte liefern dabei ebenso wie Besuche von Galerien, Ausstellungen, Kulturveranstaltungen aller Art, Museen etc. wertvolle Hinweise (Abb. 283, 284).

Hilfreich für das Verständnis regionaler Denk- und Lebenswelten ist die intensive Auseinandersetzung mit Kunst, Musik, Architektur und Design (Abb. 285). So waren Ausstellungskatalogen oder Werkverzeichnissen regionaler Künstler inhaltlich wie formal besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Abb. 283
Kulturhistorisches
Museum, Helsinki,
Finnland 1995

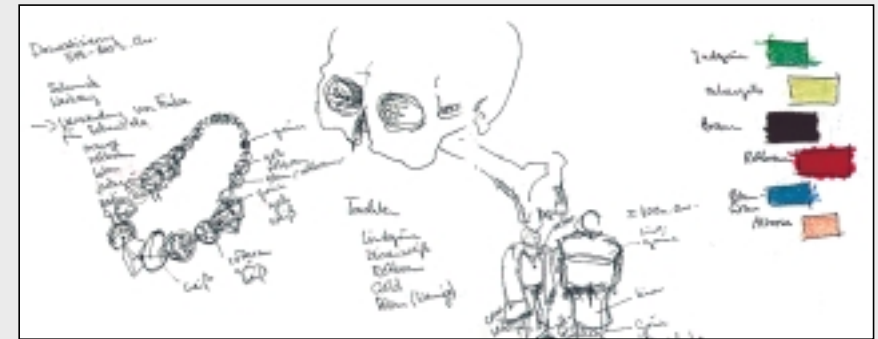


Abb. 284
Nationalmuseum
Iraklion Kreta,
Griechenland 1995

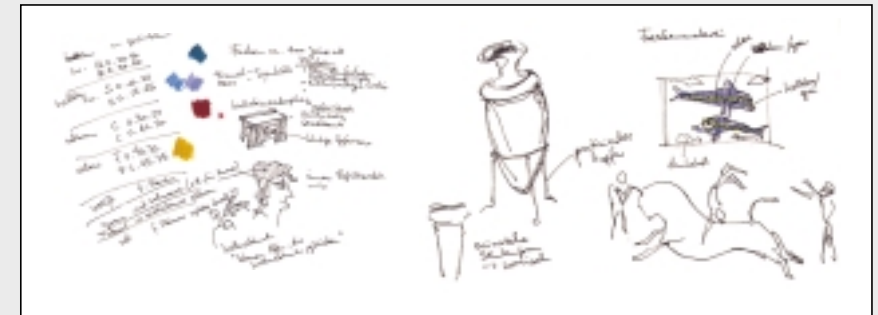


Abb. 285
Yannis Moralis, Studie
für ein Kachel-
wandbild, Piräus,
Griechenland 1961



3.2.3.3 Test, Umfrage

Tests dienen im Allgemeinen der Feststellung von Ausprägungsgraden individueller Verhaltensmerkmale. Aus diesem Grund wurde ein Farbttest entwickelt, bei dem verschiedene Fragen in Verbindung mit einer Auswahl unterschiedlicher Farbmusterkarten zu beantworten waren (Abb. 286, 287). Die Testergebnisse innerhalb einer spezifischen Region bzw. zwischen Regionen sind auf Gemeinsamkeiten bzw. Differenzen hin auszuwerten.

Die Testpersonen wurden stichprobenartig nach dem Zufallsprinzip ausgewählt. Eine Beschränkung auf spezielle Testgruppen mit ähnlichen persönlichen oder sozialen Voraussetzungen (z.B. Alter, Geschlecht, Bildung, Beruf, soziale Gruppenzugehörigkeit) wurde nicht vorgenommen. Der Farbttest war anonym, wobei persönliche Angaben (z.B. Alter, Geschlecht) ohne Name oder Adresse gemacht werden konnten.

Die Durchführung der Tests erfolgte an verschiedensten Orten, in Cafés, Lokalen, Läden, auf Campingplätzen, in Museen, Bibliotheken, privat zuhause etc. und zu unterschiedlichsten Tageszeiten. Auf Tageslicht bzw. tageslichtähnliche Lichtverhältnisse wurde jedoch geachtet.

Weitere Informationen über den Farbttest und dessen Auswertung sind im Anhang dargestellt.

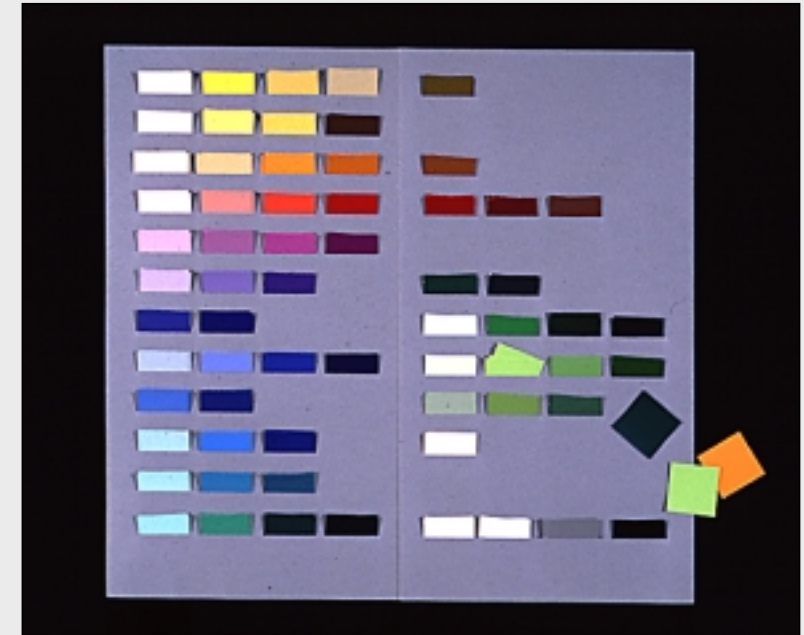


Abb. 286
Musterkollektion für Farbttest



Abb. 287
in Landessprache übersetzte
Fragebogen

3.2.3.4 Statistische Kennzahlen der Industrie

Welche Farbigkeiten in bestimmten Gebieten besonders häufig auftreten werden, ist anhand von Verkaufserfahrungen nachvollziehbar. Erfahrungswerte (z.B. inform von Verkaufszahlen) verschiedener Branchen der Industrie werden hierfür hinzugezogen. Interessant sind dabei u.a. Herstellerinformationen im Bereich Lacke- und Heimtextilien oder bei Lebensmittelfarben. Weitere Informationen hierzu vgl. Anhang.

3.3 Beobachtungsergebnisse

Die Auswahl der Abbildungen aus allen Bereichen menschlichen Umgangs mit Farbe ist im Sinne Husserls als *'phänomenologische Reduktion'* zu sehen. Versucht wurde, aus der Fülle des gesamten Materials ein charakteristisches farbliches Erscheinungsbild einer Region zu ermitteln und darzustellen.

Die Ergebnisse beziehen sich dabei nicht auf eine ausschließliche Beobachtung von Farbe-an-sich (als isolierten Gegenstand - vgl. Kapitel 3.1, 3.2), sondern verweisen zugleich auch immer auf den Kontext, indem Farbe angewendet ist.

Mit den wiedergegebenen Abbildungen werden

- *natürliche* (z.B. geographische, klimatische, landschaftliche)
- *kulturelle* (z.B. geschichtliche, politische, religiöse)
- *gesellschaftliche* (z.B. mediale Einflüsse, Stadt-, Landdifferenzen, Zeitgeist)

Einflüsse auf Farbe deutlich gemacht.

Für die Darstellung der Untersuchungsergebnisse wurde exemplarisch jeweils einer der genannten Aspekte an einer Region aufgezeigt (die Beobachtungen sind auf alle übrigen untersuchten Regionen übertragbar) und nach folgender Ordnung vorgegangen:

Es stehen zunächst *geographisch klimatisch* unterschiedliche Regionen (z.B. Nord - Süd) im Mittelpunkt der Betrachtung, gefolgt von der Darstellung *landschaftlich lokaler* Unterschiede *innerhalb* eines geographisch klimatischen Raumes, sowie der Erhebung *soziokultureller* Einflüsse (z.B. Stadt - Land) und *kultureller* Einflußfaktoren. Zum Schluß wird mit verschiedenen Abbildungen der Versuch unternommen, Farbe in ihrer Erscheinung *ganzheitlich* zu erfassen. Nebeneinandergestellt sind kulturelle und individuell künstlerische Reaktionen auf natürliche Gegebenheiten.

Anmerkung

Ein Problem stellt die farbgetreue Wiedergabe der photographischen Aufnahmen dar. Durch den Digitalisierungs- wie Reproduktionsprozeß und aus Kostengründen eingeschränkte drucktechnische Möglichkeiten sind Farbverfälschungen bei der vorliegenden gedruckten Ausgabe nicht auszuschließen. Es wird deshalb auf die vorhandenen Diapositive (und eine zusätzlich erstellte Dia-AV-Präsentation) als kostengünstige Möglichkeit einer relativ exakten Farbwiedergabe verwiesen. Die Farbnuancen und Farbkombinationen erscheinen hier wesentlich brillanter und damit deutlicher einander zuzuordnen bzw. voneinander abzugrenzen; die in den Regionen vorherrschenden charakteristischen Farbeindrücke treten noch stärker in den Vordergrund.

Geographisch klimatische Einflußfaktoren

Santorin

Die südlichste der kykladischen Inseln ist vulkanischen Ursprungs. Die weiße, schwarze, rote und ockerfarbene Steilküste (Caldera-Wand) bildet bezüglich Form und Farbe einen schroffen Kontrast mit dem tiefblauen Meer und der Horizontlinie des alles überspannenden Himmelsgewölbes. Auf den bis zu 300 Meter das Meer überragenden Kanten der Steilküste liegen die fast ausschließlich weiß gekalkten Dörfer. Neben dem Tourismus wird an der Küste Fischfang betrieben, im Landesinneren Landwirtschaft.

Die von Menschen verwendeten Farbigkeiten lassen sich in einer homogenen Farbpalette zusammenfassen. Im Unbuntbereich findet im Außenbereich großflächig (z.B. bei Häuserfassaden) fast ausschließlich Weiß Anwendung (Kalk).

Bunttöne liegen überwiegend im Blau-, Gelbocker- und Rotbereich. Ausnahmen bilden Bunttöne aus dem Grünbereich. Die Bunttöne sind überwiegend gekennzeichnet durch einen hohen Weißanteil (hohe Helligkeit). Gelb- und Rottöne sind meist mit etwas Schwarz leicht gebrochen und erhalten dadurch einen erdigen Charakter. Die Sättigung der verwendeten Bunttöne liegt durch die Beimischung von Weiß und Schwarz häufig in einem mittleren Sättigungsbereich.

Bunttöne werden im Außenbereich meist als

Akzentfarben (kleinflächig) eingesetzt. Im Innenbereich dagegen finden verweißlichte Bunttöne auch großflächig Anwendung (z.B. Wandfarben). Die Farbtöne werden kontrastreich kombiniert (u.a. unterstützt durch Flächen-, Bunt- und Unbuntkontrast). Bei Bunttonkombinationen werden meistens ähnliche Sättigungsgrade der verwendeten Farbnuancen eingehalten. So geht eine verhältnismäßig nuancenarme, klar definierte Bunttonpalette mit deutlich sich voneinander abhebenden Farbtönen mit einer fast ausschließlich aus Weiß bestehenden Unbuntpalette eine kontrastreiche, hellklare Verbindung ein.

Selbst bei den um etwa 2000 - 1600 v. Chr. entstandenen Wandbildern von Akrotiri finden sich diese Farbigkeiten in ähnlicher Form wieder. Auffallend in den Tier-, Pflanzen-, und Menschendarstellungen ist u.a. die starke Bedeutung des Blaubereiches (z.B. blaue Affen, Lilien). Auch damals wurden als Malgrund weiße Wandlasuren verwendet.



Abb. 289



Abb. 290



Abb. 291



Abb. 292



Abb. 293



Abb. 294

Andalusien

Eindeutig darstellen läßt sich die vorherrschende andalusische Farbpalette am Beispiel des Gebietes zwischen Sevilla, Granada, Jerez und Malaga. In der trockenen heißen Hügellandschaft ist die landwirtschaftliche Nutzung überwiegender Erwerbszweig der dort lebenden Menschen. Das Landschaftsbild prägen die endlos weit erscheinenden, von der Sonne verbrannten und mit Olivenhainen bewachsenen Hügelketten, die sich sanft gegen den gräulich blauen Horizont abgrenzen.

Die Dörfer erscheinen besonders aus der Ferne fast vollständig Weiß. Die Außenfassaden sind überwiegend Weiß gekalkt. Die gebrannten Dachziegel sind entsprechend der rot-, gelbockerfarbenen, von der Sonne ausgebleichten Bodenbeschaffenheit von erdigem Charakter. Ebenso stellen sich auch die verwendeten Bunttöne dar. Die Farbpalette läßt sich eindeutig bestimmen. Sie besteht aus verhältnismäßig wenigen sich gegeneinander deutlich abgrenzenden Farbtönen. Bevorzugt finden erdige Farbigkeiten Verwendung. Die Bunttöne v.a. im Grün-, Gelbocker- und Rotbereich.

Im ausgewogenen Verhältnis zur Bunttonpalette steht die ausgeprägte Unbuntpalette. Von Schwarz (z.B. Schmiedegitter, Zäune) über Grau (z.B. Holztüren, Haussockel) bis hin zu Weiß (z.B. Hauswände) läßt sich eine klar definierte Abstufungsskala erkennen.

Häufig werden die Grautöne mit einer leichten Grün- oder Ockerbeimischung verfeinert. Charakteristisch ist die deutliche gegenseitige Abgrenzung der verwendeten Bunt- und Unbunttöne. Diese werden kontrastreich kombiniert. Strenge, scharfe Abgrenzungen dominieren: Weiß gegen Schwarz, Bunt gegen Unbunt, Gesättigt gegen Ungesättigt etc. So sind hochgesättigte Akzentfarben v.a. im Grünbereich {z.B. Fenstergitter, Blumentöpfe, Fensterläden) oft ungesättigten, häufig mit Schwarz abgetönten Farben gegenübergestellt und ergeben eine kontrastreiche Mischung.



Abb. 295



Abb. 296



Abb. 297



Abb. 298



Abb. 299



Abb. 300

Finnische Seenplatte

Im Gegensatz zu südeuropäischen Regionen unterliegt das Gebiet um die finnische Seenplatte enormen jahreszeitlichen Schwankungen. Milde warme Sommer und schneereiche kalte Winter wechseln sich gleichanteilig ab. Während aufgrund der geographischen Lage in den Sommermonaten besonders im Norden Finnlands fast Tag und Nacht hell ist, bleibt natürliches Licht im Winter fast vollständig aus. Es entsteht im Unterschied zu südeuropäischen Regionen ein spezifischer Lebensrhythmus.

Das Landschaftsbild der finnischen Seenplatte ist geprägt durch Felder, Wiesen und endlosen Wäldern, die durchdrungen sind von einem komplexen System untereinander verbundener Seen. Hinzu tritt ein „flacher“, „niedrig“ wirkender fahler Himmel. Die Vegetation ist wesentlich üppiger als in den kargen mediterranen Gebieten Südeuropas. Der jahreszeitlich bedingte Wechsel der Naturfarbigkeit präsentiert sich besonders drastisch. In der kurzen Vegetationsperiode im Frühling und Sommer wachsen und reifen die Pflanzen in enormer Vielfalt. Mit dem einsetzenden Herbst beginnt ihr Zerfall und damit ein kontinuierlicher farblicher Veränderungsvorgang. Nur Flechten, Algen oder Moose halten den extremen klimatischen Bedingungen letztlich stand.

Bei der Betrachtung des menschlichen Umgangs mit Farbe fällt analog zur Farbigkeit der natürlichen Umgebung eine wesentlich nuancenreichere, feiner abgestufte und vielfältigere Farbigkeit als in den beschriebenen südlichen Regionen auf. Die beobachteten Bunttöne lassen sich nicht reduzieren auf bestimmte, sondern stammen weitgehend aus allen Bunttonbereichen (Gelb, Rot, Blau, Grün). Auffällig ist, daß im Außenbereich großflächig Bunttöne als Anstrich für Häuser (häufig für Holzhäuser) verwendet werden. Daraus resultiert der spontan intensiver farbig wirkende Eindruck. Die nähere Beobachtung zeigt jedoch, daß die Bunttöne besonders im Bereich Lacke und Anstrichfarben mit Schwarz oder Grau abgetönt werden und einen getrübbten Charakter (Vergrauung) erhalten. Die Sättigung der Farben ist im allgemeinen reduziert. Wesentlich seltener findet man Abtönungen mit Reinweiß.

Stark gesättigte Akzentfarben (meist kleinflächig) und außerordentlich gering gesättigte oder stark getrübbte Bunttöne finden sich häufig in Kombination. Eine eindeutige und scharfe Abgrenzung (großflächig) der Tonalitäten ist dabei eher selten. Meist durchdringen sich verschiedenfarbige Strukturen und erzeugen ein dynamisches Zusammenwirken in einem neu geschaffenen lebendigen Farbmikrokosmos. Die Kombination verschiedener Bunttöne bringt eine gewaltige Dynamik hervor, die durch den Grad der Sättigungen und Helligkeiten gedämpft oder verstärkt wird.



Abb. 301



Abb. 302



Abb. 303



Abb. 304



Abb. 305



Abb. 306

Die Unbuntpalette beschränkt sich weitgehend auf Weiß (z.B. bei Häusern Fenster- und Türrendungen, Dachgiebelbalken). In der Mehrzahl der untersuchten Fälle enthielten die Grautöne einen geringen Anteil eines Buntones. Die Buntonkombinationen sind im allgemeinen kontrastärmer als in den untersuchten südlichen Regionen.

Mit den folgenden Ausführungen und Darstellungen wird in Auszügen die Breite des Untersuchungsspektrums aufgezeigt, auf der die Charakterisierungen einzelner Farbregionen basieren.

Durch die Reihung und Gegenüberstellung verschiedener Untersuchungsmerkmale wird ein Vergleich regional spezifischer Farbigkeiten in unterschiedlichen Anwendungsbereichen möglich.

Aus dem gesamten Untersuchungsmaterial wurden hierfür folgende Betrachtungsschwerpunkte ausgewählt

- Originalfarbmuster von Hausanstrichen bzw. Hausverputzmustern
- Abmusterungen von Häuserfarben
- Detailaufnahmen von Häuseranstrichfarben
- Farbkarten lokaler Farbhersteller
- Autolacksprays (in einzelnen Regionen wurden Verkäufer in Automobilzubehörgeschäften um die 6-7 meist verkauften Autolacksprays gebeten)
- Kunststoffkisten (für Obst, Gemüse) am Markt
- Kleidung
- Abfall / Müll.

Santorin

Andalusien

Finnische Seenplatte

Abmusterung Häuserfarben



Abb. 307



Abb. 309

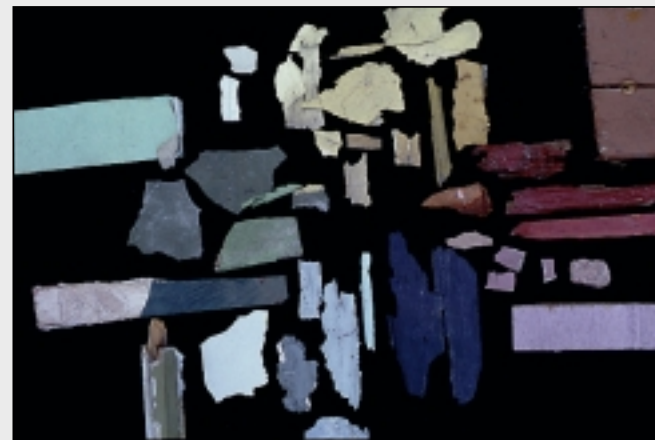


Abb. 311

Originalmuster Häuserfarben

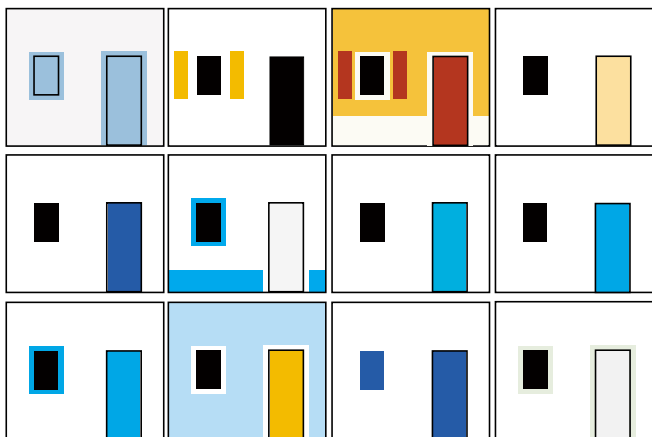


Abb. 308

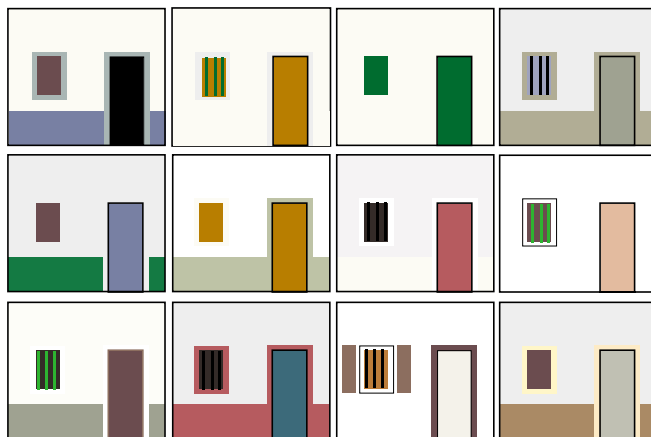


Abb. 310

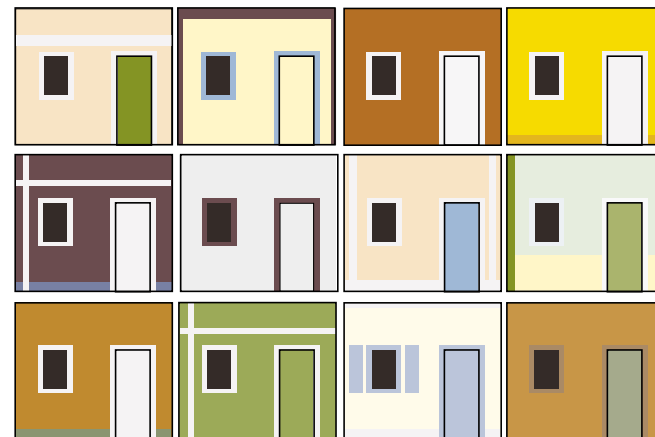


Abb. 312

Santorin

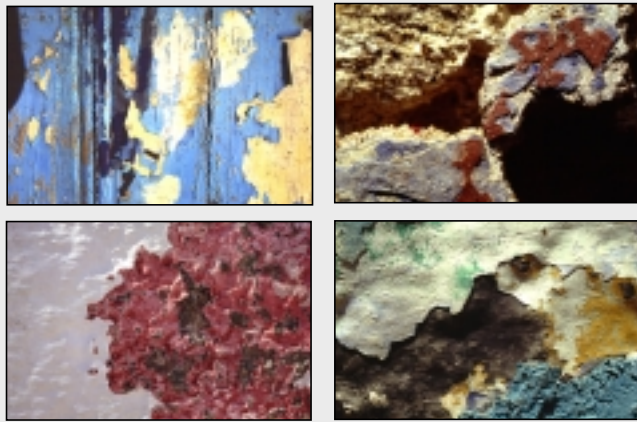


Abb. 313

Andalusien

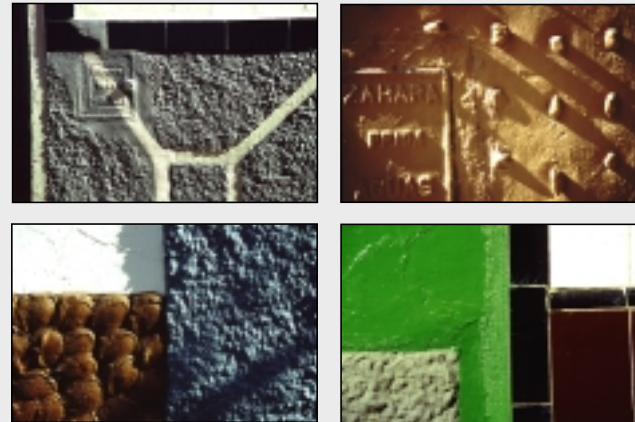


Abb. 315

Finnische Seenplatte

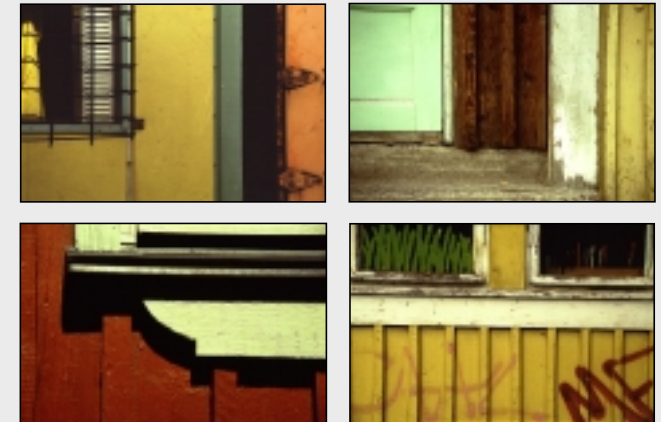


Abb. 317

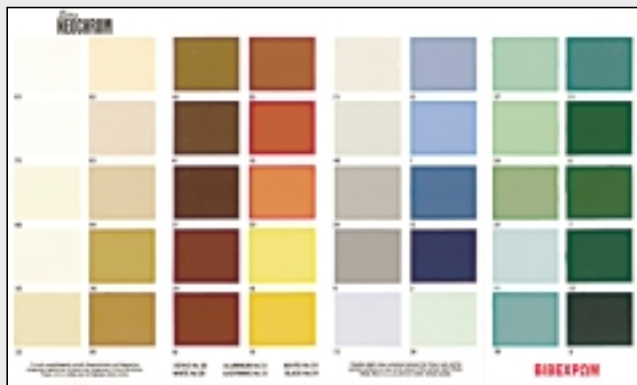


Abb. 314



Abb. 316



Abb. 318

Santorin

Andalusien

Finnische Seenplatte

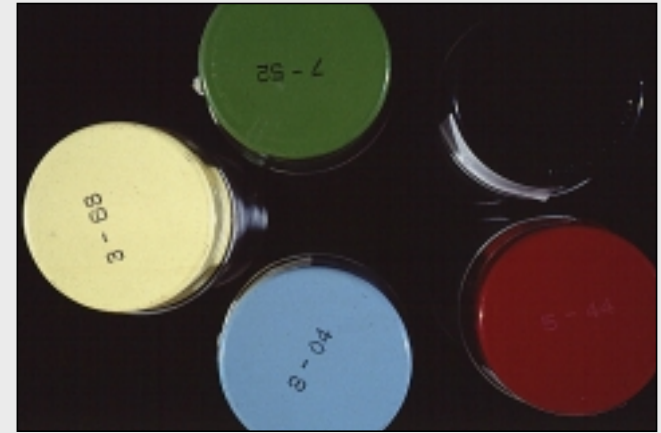


Abb. 319

Abb. 321

Abb. 323



Abb. 320

Abb. 322

Abb. 324

Santorin

Andalusien

Finnische Seenplatte

Kleidung



Abb. 325

Abb. 327

Abb. 329

Müll



Abb. 326

Abb. 328

Abb. 330

Beobachtete regionale Farbcharakteristiken und von industriellen Herstellern angebotenen Farbpaletten stimmen hier weitgehend überein. Die Hersteller richten sich nach den Farbentscheidungen der Konsumenten, die darüber befinden, welche Farbigkeiten und Produkte sie akzeptieren bzw. ablehnen. Die Berücksichtigung der Konsumentenentscheidungen führt zu einer Konzentration auf vertraute, „farbheimatische“ Muster in den Angebotspaletten.

Aufgefallen ist das Bestreben v.a. bei langfristig genutzten Objekten Farbentscheidungen zu treffen, die Identifikation und ein dauerhaftes Sich-Wohlfühlen ermöglichen. Dieser Art getroffene Entscheidungen sind Ausdruck „verinnerlichter“ Vorstellungen und Werte im Gegensatz zu Farbwahlen bei kurzfristig genutzten Produkten, die häufig stimmungsabhängig, von Gefühlen oder Launen geleitet erfolgen. Charakteristische regionale Farbigkeiten werden hier kaum durchgehalten. Der Einfluß zeitgeistiger Strömungen, globaler Einflüsse (z.B. durch Medien, Werbung, Kostenüberlegungen etc.) lassen sich insbesondere bei Spontankäufen im Konsumgüterbereich beobachten.

Als Grenzfall ist beispielsweise der Bereich Kleidung und Textil zu betrachten. Hier fallen Differenzierungen zwischen längerfristig (Kleidung ausgewählt unter dem Aspekt der Identifikation als „zweite“ Haut des Menschen) und kurzfristig (Alltagskleidung, Trendkleidung) genutzten Kleidungsstücken auf. Das farbliche Auswahlverhalten des Konsumenten und in der Folge die Erkennbarkeit regionaler Farbpaletten kann sich abhängig von angeführten Aspekten relativ stark unterscheiden. So ließ sich generell beobachten, daß anhand kurzfristig genutzter Produkte v.a. im unteren Preisbereich (z.B. Verbrauchsartikel, Einwegprodukte) regionale Farbcharakteristiken schwerer erkennbar sind. Trotzdem sind auch die hier vorgefundenen Farbigkeiten (vgl. 326, 328, 330) nicht vollständig losgelöst von regionalen Farbcharakteristiken.

Folgendes Beispiel einer Getränkedose soll dies veranschaulichen (Abb. 331).

Bei der Farbigkeit der Verpackungsgestaltung sollte man eigentlich erwarten, daß die Herstellerfirma generell auf ein einheitliches Erscheinungsbild (Corporate Identity, 'Branding') achtet. Bei genauerer Betrachtung sind regionale Modifikationen festzustellen. Von links nach rechts; die gering gesättigte rötlich getrübe Farbigkeit einer schwedischen, die hochgesättigte orangene Farbigkeit einer ungarischen und die hellklare, mit einer hellblauen Fläche versehene griechische Getränkedose.



Abb. 331

Die dargestellten Untersuchungen lassen die Existenz verschiedener 'Farbregionen' in Europa erkennen, innerhalb deren Grenzen kollektiv ein charakteristischer Umgang mit Farbe vorherrscht. Dieser zeichnet sich in erster Linie durch eine besondere Affinität und kollektiv geteilten Farbpräferenzen hinsichtlich bestimmter Farbigkeiten und Farbanwendungen aus - dies umfaßt sowohl die Auswahl einzelner Farbnuancen, deren Qualität (Bunton, Sättigung, Helligkeit), als auch deren Proportion, Kombination, Komposition etc. und deren kontextbezogene Anwendung (formal und inhaltlich).

Ausdruck finden beschriebene Farbpräferenzen inform konkreter Farbbevorzungen bei der Auswahl und Akzeptanz bestimmter Farbigkeiten, sowie im Farbschaffen der Menschen (Produktion) z.B. bei der Farbgebung, Farbgestaltung.

So sind in der Folge dieser kollektiven Farbbevorzungen spezifische 'regionale Farbpaletten' zu beobachten, die z.B. im Stadt- oder Straßenbild, bei Häuserfarben, im Inneneinrichtungs-, Produkt- und Konsumgüterbereich, im sozialen Alltag, wie im Bereich traditioneller Kultur festzustellen sind. Besonders deutlich sind solche kollektiven Farbbevorzungen bei längerfristig genutzten Produkten zu beobachten (z.B. Häuseranstriche, Inneneinrichtung, Investitionsgüter).

Auffällig ist, daß die vom Mensch bevorzugten Farbigkeiten in enger Korrespondenz zu den regional im natürlichen Umfeld anzutreffenden Farbigkeiten stehen. Dabei bestehen zwischen den Farbigkeiten des Südens und des Nordens gravierende Unterschiede.

Die nachfolgende Farbanalyse der drei Stadt-/ Landschaftsbilder Oia/ Santorin, Granada/ Andalusien und Helsinki/ finnische Seenplatte soll dies verdeutlichen (Abb. 332-337). (Die Rasterbilder entstehen dadurch, daß innerhalb definierter Rasterquadrate ein Mittelwert aller darin enthaltener Farbigkeiten gebildet wird - Interpolation der RGB-Werte.)

Santorin



Abb. 332

Andalusien



Abb. 334

Finnische Seenplatte



Abb. 335



Santorin



Abb. 335

Andalusien

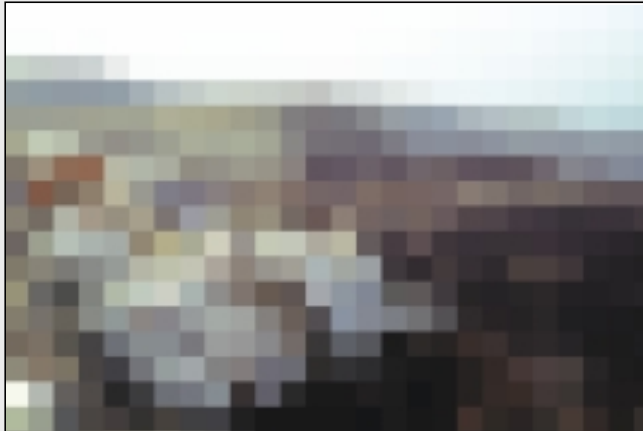


Abb. 336

Finnische Seenplatte



Abb. 337



Die Farbpaletten der südlichen Regionen zeichnen sich v.a. durch eine verhältnismäßig geringe Anzahl, stark kontrastierender Bunttöne aus. Während die Farbpaletten in nördlichen Regionen (u.a. in Lappland - Nordfinnland, auf den Lofoten - Inselgruppe im Norden Norwegens beobachtet) eine höhere Anzahl verschiedener Bunttöne enthalten, die nuancenreicher abgestuft sind und eine geringere Kontraststärke aufweisen.

Die nähere Beschäftigung mit den natürlichen Gegebenheiten und den geographisch klimatischen Bedingungen verschiedener Regionen liefern hierfür anschauliche Erklärungen.

Geographische Lage

Aufgrund der geographischen Lage herrschen im Süden völlig andere Lichtverhältnisse als im Norden. Im Süden Europas treffen die Lichtstrahlen steiler und direkter auf den Erdboden. Das Licht ist intensiver, die Einstrahlung stärker und energiereicher. Unterstützt durch die Reflexion des Umfelds sind nicht nur Licht- und Schattenwirkungen, sondern ebenso die Farbwirkungen intensiver und kontrastreicher (vgl. Farbanalyse Santorin, Andalusien, finnische Seenplatte). Feine Nuancierungen sind in der sengenden Sonne aufgrund der Blendung des Auges kaum wahrnehmbar.

Im Norden dagegen fallen die Lichtstrahlen flacher ein. Das Licht legt eine weitere Strecke zurück, wird durch etliche Luft- und Wolkenschichten „gefiltert“ und ist wesentlich diffuser und weniger intensiv. Blendwirkungen durch Reflexion (z.B. Bodenreflexion) wie sie bei der direkten Sonneneinstrahlung im Süden zustande kommen, sind hier eher selten.

Zur starken Absorption des einfallenden Lichtes tragen dabei auch die Vegetation und die ständig wechselnden Witterungsbedingungen bei. Das diffuse nördliche Licht läßt in der Folge feine Nuancierungen für das Auge erkennen, bringt jedoch gleichzeitig eine gewisse Kontrastarmut hervor (vgl. Farbanalyse finnische Seenplatte).

Klima

Neben den Lichtverhältnissen sind v.a. klimatische Differenzen zwischen Norden und Süden von ausschlaggebender Bedeutung. So sind im Norden Witterungseinflüsse im allgemeinen wesentlich instabiler als im Süden. Während im Süden besonders in Meeresnähe (v.a. im Sommer) Wolkenbildungen eher selten sind und somit die einfallenden Sonnenstrahlen ungehindert die Oberfläche erreichen, sind im Norden Wolkenbildungen an der Tagesordnung. Thermische Luftbewegungen sorgen für ein ständiges Vorüberziehen von Wolken. Die niedrig stehende Sonne lässt dabei auf der Erdoberfläche ein vielfältiges in ständiger Veränderung begriffenes Spiel von Licht- und Schattenzonen entstehen. Leuchtend klare Farbigkeiten wandeln sich schlagartig in stumpfe, trübe Tonalitäten.

Zusätzlich zu den im Verlauf des Tages sich ändernden Witterungs- und Lichtbedingungen, sind v.a. die jahreszeitlichen Unterschiede zum Süden in Erinnerung zu rufen. Die extremen klimatischen Schwankungen zwischen Frühling, Sommer, Herbst und Winter, die ihren Niederschlag auch in der farblichen Veränderung der natürlichen Umgebung finden (vgl. Abb. 304), sind im Süden Europas längst nicht so drastisch ausgeprägt wie im Norden. Die enorme Vielfalt nuancenreich abgestufter Bunttöne könnte hier seinen Ursprung haben (Abb. 303, 304 von hoch gesättigt und bunt, bis schwach gesättigt und getrübt).

Die tägliche Instabilität der Witterung setzt sich dabei in einer jahreszeitlichen fort. Das ständige Erleben von Aufblühen und Vergehen (kurze Vegetationsperiode von Frühling und Herbst), der extreme Wechsel der Temperaturen (milde warme Sommer und schneereiche harte Winter), die enormen Lichtunterschiede (im Sommer Mitternachtssonne, im Winter fast rund um die Uhr dunkel nur sporadisch wird der grautrübe Himmel für wenige Stunden durch gedämpftes Sonnenlicht durchbrochen) schaffen ganz spezifische Voraussetzungen für den Umgang mit Farbe, die sich vollständig von denen südeuropäischer Gebiete unterscheiden.

Hinzu tritt die im Gegensatz zum Süden üppig wuchernde Vegetation, das ständig überall präsente Fließen des Wassers, Moore und Sümpfe und die allein sich den widrigen klimatischen Bedingungen widersetzen Algen, Flechten und Moosen. So herrscht im Norden häufig eine fahle, trübe Grundfarbigkeit vor, die zumindest kurzzeitig durchbrochen wird von hoch gesättigten Farbigkeiten.

Landschaftlich lokale Einflußfaktoren

Nachdem im Vorangehenden geographisch klimatische Einflüsse (Nord-Süd) auf die Herausbildung regionaler Farbpaletten erläutert wurden, wird im folgenden näher auf *landschaftlich lokale* Einflußfaktoren eingegangen. Dabei wird anhand verschiedener Regionen Portugals, d.h. in einem Gebiet geringer räumlicher Ausdehnung und *ähnlichen* geographisch klimatischen Bedingungen veranschaulicht, wie durch Topographie, Geologie, aquatische Verhältnisse, Vegetation etc. Charakteristika einer Farbregion entstehen.

Trás-Os-Montes

Die Region im Nordosten Portugals grenzt direkt an die spanische Hochebene der Provinz Castilla-León an, die dann über die gesamte Breite des Landes zum Meer hin abfällt. Die Landschaft der Region Tras-Os-Montes ist mit zahllosen Tälern und Flüssen durchzogen. Die Hügel und Täler sind im Gegensatz zur spanischen Hochebene außerordentlich bewaldet. Grund hierfür sind u.a. die häufigen Winde, die die Wolken vom Atlantik ins Landesinnere der iberischen Halbinsel treiben, für ein relativ unbeständiges und rauhes Klima und in der Folge auch für häufigen Regen sorgen. Trotz der südlichen geographischen Lage wechseln sich hier verhältnismäßig lange kalte Winter fast unmittelbar mit glühend heißen Sommern ab, zum Meer hin wird das Klima milder. Die Böden dieser Region sind auch ohne künstliche Bewässerung außerordentlich fruchtbar (Anbau von Tomaten, Kartoffeln, Kohl, Bohnen; Kirsch-, Mandelbäume). So ist auch die landwirtschaftliche Nutzung Haupterwerbszweig der dort lebenden Menschen. Die natürliche Farbigkeit des Umfelds dominiert auch im menschlichen Umgang mit Farbe. Die Bunttöne befinden sich hauptsächlich im Rot-, Grün und Gelbbockerbereich. Der Blaubereich wird wesentlich weniger stark frequentiert.

Bei Hausanstrichen oder auch bei Produkten z.B. aus dem Inneneinrichtungsbereich (Abb. 341) bis hin zur Kleidung sind diese Farbigkeiten vorzufinden. Die Bunttöne sind häufig mit Schwarz abgetönt, so daß ein erdiger Charakter entsteht.

Im Gegensatz zur üblicherweise eingeschränkten Farbpalette südlicher Regionen wie Santorin oder Andalusien weist diese Region eine etwas nuancenreichere regionale Farbpalette auf. Besonders stark ist der Grün-, Rot- und Braunbereich abgestuft. Aus dem Unbuntbereich findet lediglich Weiß Verwendung. Die Sättigungen der Bunttöne variieren von niedrig gesättigten 10 - 20% bis zu höher gesättigten, meist zwischen 30 - 40%.

Trotzdem natürliche Mineralien als Pigmentlieferant für Hausanstriche oder farbig glasierte Kacheln fast überall durch synthetische Anstrichmaterialien ersetzt sind und damit auf eine gewaltige Angebotspalette verschiedenster Farbtöne zugegriffen werden kann, scheint die Orientierung und Identifikation mit den regional vorherrschenden Bedingungen ausschlaggebender Faktor für die Farbwahl der Menschen und deren Beschränkung auf bestimmte Farbigkeiten zu sein.

Diese kollektiv geteilten regionalen Farbpaletten werden erstaunlicherweise nicht nur im Bereich der „Alltagskultur“ (anonyme Kunst), sondern ebenso im Bereich der Modernen Kunst geteilt. Paula Rego setzt sich in ihrem Gemälde mit dem zeitlichen Wandel traditioneller Werte und Wertvorstellungen auseinander. Die Künstlerin stammt aus dieser Region.



Abb. 338



Abb. 339

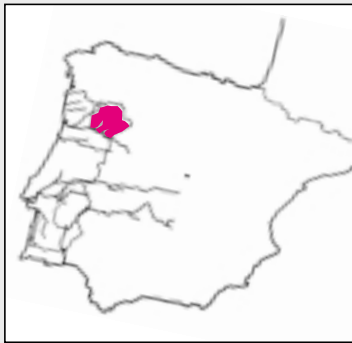


Abb. 340



Abb. 341



Abb. 342



Abb. 343



Sines

Südlich von Lissabon liegt der schmale Küstenstreifen der Provinz Baixo Alentejo der sich bis zur Algarve hinzieht. Die Hafenstadt Sines ist weitgehend auf Fischfang ausgerichtet. In der näheren Umgebung befinden sich mehrere fischverarbeitende Industrieunternehmen. Die Region um Sines ist trockenheiß, Niederschläge sind selten. Trotz der Atlantiklage und den vom Atlantik landeinwärts ziehenden frischen Winde (v.a. im Herbst und Winter) sind die Witterungsbedingungen ganzjährig relativ konstant.

Die Häuser in dieser Region sind überwiegend weiß gekalkt. Akzentfarben werden spärlich eingesetzt (z.B. Haussockel, Holztüren, Fensterläden). Wenige, deutlich sich voneinander unterscheidende, stark kontrastierende Bunttöne, meist in mittlerer Sättigung aus dem Rotbraun-, Gelbocker-, Grün- und Blaubereich werden hierfür eingesetzt. Die Orientierung zum Meer zeigt deutlich eine Verschiebung des Buntonbereiches zum Blau hin.

Der intensiven Sonneneinstrahlung und der starken (durch die Wasseroberfläche bedingten) Reflexion wird mit hochgesättigten (reinen), deutlich voneinander abgegrenzten Bunttönen begegnet. Insbesondere Blau-, Blaugrün-, Rot- und Gelbtöne finden Verwendung. Die Bunttöne werden kontrastreich, meist auch in Verbindung mit Reinweiß kombiniert. Die beschriebenen Farbigkeiten sind auch an allem Fischereizubehör wiederzufinden.



Abb. 344



Abb. 345



Abb. 346



Abb. 347



Abb. 348

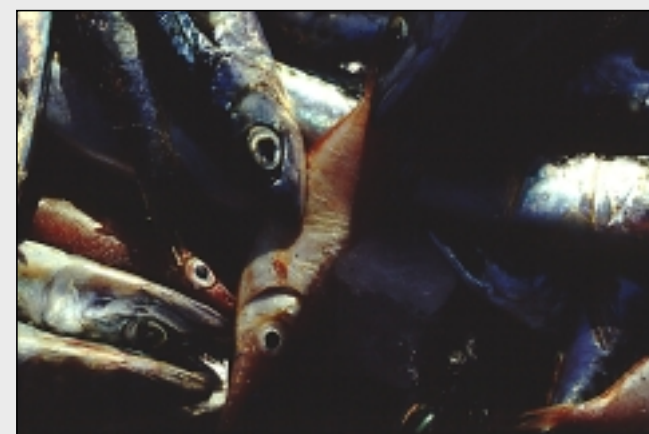


Abb. 349

Algarve

Die Algarve ist die südlichste Küstenregion Portugals. Die Witterungsbedingungen sind ganzjährig weitgehend konstant. Haupterwerbszweig an der Küste ist der Fischfang und in zunehmenden Maß der Tourismus, im Landesinneren wird Landwirtschaft (Obst, Gemüse, Bananen, Zitrusfrüchte, Oliven) betrieben. Das atlantisch kontinentale Mischklima begünstigt eine äußerst reichhaltige Vegetation. Im Frühling beginnt der gesamte Mikrokosmos der Botanik zu blühen und die Hügel sind mit niedrig wachsenden Pflanzen vollständig begrünt. Im Sommer trocknet die Sonne weitgehend die Böden aus. Ähnlich der meisten Anrainerregionen des Mittelmeers sind die Dörfer überwiegend Weiß gekalkt. Im Zentrum größerer Ortschaften sind stark verweißlichte Bunttöne des Gelbocker- und Grünbereichs festzustellen. Einzige Ausnahmen stellen ein mit Schwarz abgetöntes Dunkelgrün und Rotbraun dar. Im allgemeinen sind die Bunttöne von geringer Sättigung (10-30%).

Der maurische Einfluß ist hier noch besonders deutlich sichtbar. Der Entwurf des Architekten Eduardo Souto Moura greift nicht nur formal, sondern auch inhaltlich und durch die Auswahl der verwendeten Farben und Materialien auf die charakteristische Identität des Ortes zurück. Natürlich Gegebenes wie historisch Gewachsenes verbinden sich in seinem Entwurf eines Privathauses in Faro und verschmelzen untrennbar zu einer Einheit regionaler Landschaft, Kultur und menschlicher Existenz.



Abb. 50



Abb. 351



Abb. 352



Abb. 353

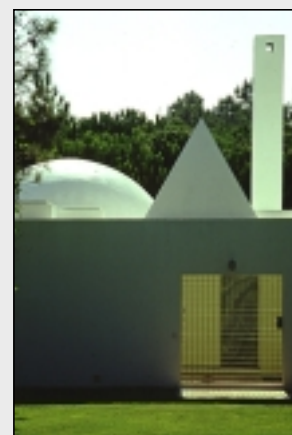


Abb. 354



Abb. 355



Alto Alentejo

Ein völliges anderes Erscheinungsbild hat der Alentejo, der nördlich der algarvischen Hügelkette beginnt. Die sanfte, hügelige Hochlandschaft ist im Frühling v.a. oberhalb von 1400 Metern Höhe überzogen von Flechten, Moosen und Algen und niedrigwachsenden Wacholderbüschen. Unterhalb von 1200 Metern blühen Klatschmohn, Margariten, Thymian etc.. Im Sommer brennt die sengende Sonne die weiten Felder völlig aus. Allein Olivenhaine und die profitablen Korkeichen widerstehen der trockenen Hitze. Nach dem Schälen der Korkrinde verfärben die Bäume ihre nackten Stämme zu einem stechenden Orangebraun (Abb. 357). Diese gering besiedelte Region im Osten Portugals mit ähnlich südlicher Lage wie Lissabon, lebt überwiegend vom landwirtschaftlichen Anbau. Immer wieder trifft man auf Marmorsteinbrüche, in denen weißer, rosa und schwarzer Marmor abgebaut wird.

Der menschliche Umgang mit Farbe reduziert sich drastisch auf eine sehr eingeschränkte Farbpalette. Die Häuser sind weiß gekalkt. Die Sockel der Häuser erhalten analog zum sich sanft abhebenden Himmelshorizont einen braunen oder ockerfarbenen Streifen. Akzentfarben werden nur spärlich eingesetzt. Schwach gesättigte Buntfarben (um 20%), die meist durch die Abmischung mit Schwarz abgetönt werden und sich im erdigen Spektrum befinden, überwiegen. Zusätzlich wird lediglich ein zartes, schwach gesättigtes Lindgrün kombiniert. Die Braunpalette von Gelbocker bis Rotbraun dominiert jedoch das Straßen- und Stadtbild. Erst im Norden ab der Grenze zur Provinz Beira Beixa fallen, ähnlich den übrigen nördlichen Regionen Portugals, hochgesättigte Rottöne auf.

Das Gemälde *Vau III* (1980) von dem aus diesem Gebiet stammenden Joaquim Rodrigo charakterisiert in konzentrierter Form, inhaltlich wie formal, das Wesen der Region. Ordnung, Maß und Einheit organisieren den Bildaufbau. Auf der weiten monochromen Bildfläche (endlose, weite Hochebene) erscheinen wohl proportioniert und komponiert, abstrakte Symbole und Zeichen wie Sinnbilder des im Gedächtnis gespeicherten Erlebten; ein Esel, ein Baum, eine Schlange, ein Huhn.



Abb. 356



Abb. 357

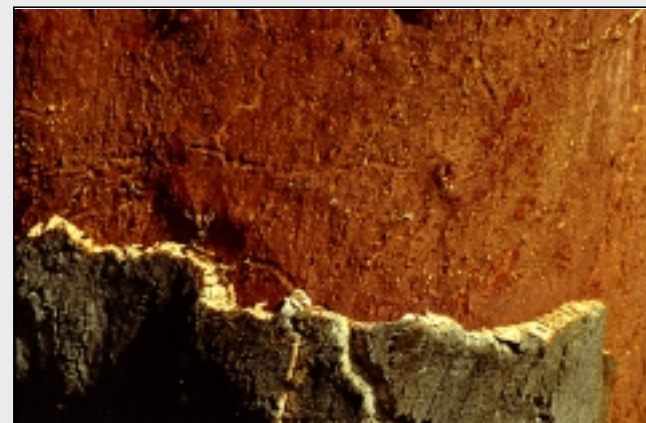


Abb. 358



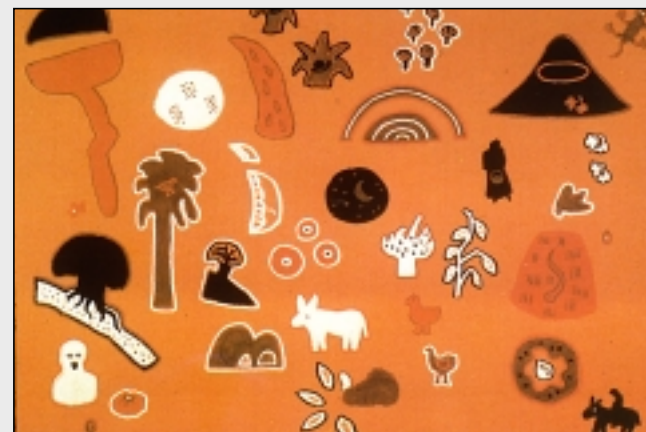
Abb. 359



Abb. 360



Abb. 361



In dieser „Leere“ erhält alles eine einfache Ordnung; alles steht in Verbindung; alles ist aufgebaut aus Natürlichem, aus organischen Formen und Farben und gehorcht einer naturgesetzlichen ausgewogenen Ordnung, Materielles wie Geistiges, Auge und Erinnerung, Erde und Kosmos. Struktur, Rhythmus, Material, Form, Farbe gehen so eine Verbindung mit dem Geist eines Ortes ein und sind Zeichen seiner Charakteristika.

Die angestellten Beobachtungen belegen, daß neben geographisch klimatischen auch landschaftlich lokale Einflüsse auf die Entstehung charakteristischer Farbpaletten einer Region einwirken. Dabei spielen die topographischen, geologischen, aquatischen Bedingungen genauso eine Rolle wie Witterung, Lichtverhältnisse (Reflexionsbedingungen) und Vegetation.

Die Farbnuancen der „regionalen Farbpaletten“ korrelieren in der überwiegenden Mehrzahl der untersuchten Fälle besonders eindeutig in ländlichen Gebieten mit der Farbigkeit des natürlichen Umfelds (vgl. Region Sines - Orientierung zum Meer, Alto Alentejo - Landesinneres).

Zusammenfassend lassen sich die Beobachtungen zum Einfluß des natürlichen Umfelds auf die Zusammensetzung regionaler Farbpaletten, (in vereinfachter Form) folgendermaßen darstellen:

- Je abwechslungsreicher und vielfältiger sich die Farbigkeit des natürlichen Umfelds darstellt (Witterungseinflüsse, Vegetation, Jahreszeiten, Geologie etc.), desto nuancenreicher präsentiert sich auch der menschliche Umgang mit Farbe. Umgekehrt gilt, je konstanter und beständiger die Umfeldbedingungen sind, desto gleichförmiger verhält sich auch der menschliche Farbumgang.
- Je intensiver die Sonneneinstrahlung in einer Region, desto kontrastreichere Farbkombinationen finden Verwendung, Farbpaletten werden nuancenärmer und in ihrem Spektrum reduzierter.

- Der Weißanteil sowohl des flächenmäßigen Reinweißes als auch des anteiligen Mischverhältnisses nimmt im allgemeinen Richtung Süden (zum Mittelmeer hin) zu, wogegen zum Norden hin eher eine Trübung (Vergräulichung) der Farbnuancen festzustellen ist.
- Die großflächige Anwendung von Bunttönen (z.B. Hausfassaden) nimmt im allgemeinen Richtung Süden hin ab.
- Die Sättigung der Akzentfarbigkeit (bei Bunttönen) ist im Durchschnitt in südlichen Regionen höher als in nördlichen. Der Anteil großflächiger Buntheit sinkt gegen Süden hin.
- Die Gegenwart von Gewässern (Meer, große Seen, Flüsse etc.) trägt zur stärkeren Betonung des Blaubereichs bei.

Während ursprünglich Farbstoffe für Anstriche oder Färbungen aus natürlichen im näheren Umfeld vorhandenen Pigment hergestellt wurden (z. B. mineralisches Pigment - wie Kalk, roter oder gelber Ocker etc., Pflanzen), fällt die Notwendigkeit auf dadurch vorgegebene »lokale« Farbigkeiten zurückgreifen zu müssen, heute weitgehend weg. Natürliche Pigmente werden mit wenigen Ausnahmen kaum noch verwendet. Überwiegend finden synthetisch hergestellte Farbstoffe mit allen erwünschten technologischen Spezifikationen und Eigenschaften wie z.B. Lichtechtheit, Witterungsresistenz, Deckkraft, Elastizität, Temperatur- und Chemikalienbeständigkeit etc. Anwendung. Die Angebotspalette enthält dabei alle erdenklichen Bunttöne, die, sofern sie nicht im Originalton erhältlich sind, problemlos durch Mischung hergestellt werden können.

Trotz des vielfältigen Bunttonspektrums greifen die Menschen in einem spezifischen Lebensraum erstaunlicherweise nur auf eine ganz bestimmte, eingeschränkte Farbpalette zurück. Dabei entsprechen ausgewählte Farbigkeiten erstaunlicherweise häufig den traditionell vorgefundenen.

Soziokulturelle Einflußfaktoren

Der ausführlich beschriebene natürliche Einfluß auf die Herausbildung regionaler Farbpaletten ist jedoch nicht überall so eindeutig festzustellen wie in ländlichen Gebieten. Hier bilden die charakteristischen Farbigkeiten meist ein sehr homogenes Erscheinungsbild.

Die folgenden Ausführungen gehen daher auf die Differenzen zwischen „Naturraum“ und „Kulturraum“ ein. „Kulturraum“ bezeichnet den überwiegend vom Mensch gestalteten Lebensraum; „Naturraum“ den durch die starke Gegenwärtigkeit oder Dominanz des natürlichen Umfelds gekennzeichneten Lebensraum des Menschen.

So können größere Städte durchaus ständiger Lebensraum vieler Menschen sein. Der Kulturraum „Stadt“ bildet daher als solches ein eigenes System. Die Konzentration richtet sich auf den stadtspezifischen Rhythmus, dieser wird zunehmend abgekoppelt vom natürlichen. In diesem Zusammenhang wird z.B. häufig von einer Vergrauung der Städte gesprochen, wachsender Anonymität und Identitätslosigkeit. Der Kontakt zum natürlichen Umfeld (z.B. Vegetation), ist meist nur in geringem Maß und dann überwiegend in artifizierter Form vorhanden. Die große Anzahl von Menschen auf engstem Raum sorgt für hektische Betriebsamkeit. Arbeit ist nicht unmittelbar vom Rhythmus der Natur abhängig (wie z.B. im Naturraum), die Beschäftigung richtet sich vorrangig auf Produktion kultureller Leistungen und Güter, organisatorische und administrative Tätigkeiten etc.

Durch die architektonische und bauliche Kultivierung entstehen in der Stadt häufig eigene Lichtsituationen (künstliche wie natürliche). Selbst Witterungseinflüsse erzeugen hier andere Wirkungen als auf dem Land. Dennoch bleibt das natürliche Umfeld in vielen Spuren in die Inszenierung „Stadt“ einbezogen.

Porto

Porto ist die größte nördliche Hafenstadt Portugals und grenzt in westlicher Richtung an die im vorigen Abschnitt beschriebene Region Trás-Os-Montes an. Die Witterungsbedingungen sind durch die Atlantiklage häufig wechselhaft. Porto bildet das industrielle Zentrum des Nordens, Handelswaren aus dem Hinterland (z.B. auch landwirtschaftliche Produkte wie Wein, Obst, Gemüse) werden hier umgeschlagen. Der Zugang zum Meer begünstigt internationalen Handel. Seit dem Mittelalter ist Porto ebenso wie die Hauptstadt Lissabon traditionelles Handelszentrum. Das moderne „Technologiezeitalter“ bricht jedoch erst seit wenigen Jahrzehnten in die Stadt ein.

Die vom Mensch verwendeten Farbigkeiten ergeben ein äußerst vielfältiges Bild. Die Farbpalette ist wesentlich nuancenreicher als beispielsweise im Umland (vgl. Trás-Os-Montes). Im Stadtbild dominieren Gelbocker, Rot- und Grüntöne. Der Blaubereich ist weniger abgestuft und seltener zu entdecken. Deutlich läßt sich die im Stadtbild beobachtete Farbpalette anhand von Farbanwendungen in verschiedenen Produktbereichen nachvollziehen.

Beispielsweise spiegelt die Auswahl international erhältlicher Papierfarbigkeiten in dem in Abb. 364 dargestellten Schreibwarengeschäft einen stark nuancierten Braun-, Ocker- und Cremebereich, einen fein abgestuften Grün- und Rotbereich wider. Der Blaubereich ist anteilig geringer vertreten. Wie konsequent diese Farbigkeiten nicht nur hinsichtlich ihrer Qualität (Bunton, Sättigung, Helligkeit), sondern auch ihrem mengenmäßigen Auftreten und ihrer Kombination in verschiedenen Produktbereichen Verwendung finden, veranschaulichen die Abbildungen 364-367.

Insgesamt ergibt sich im Vergleich zu umgebenden Regionen, z. B. Trás-Os-Montes ein verwandter Farbcharakter. Die erdigen Rotbraun- und Gelbocertöne und die kräftigen Grüntöne vermitteln einen natürlichen, erdigen Charakter. Großflächig ist die intensive Buntheit der Farben (z.B. Rot) meist durch die Abtönung mit Schwarz gebrochen.

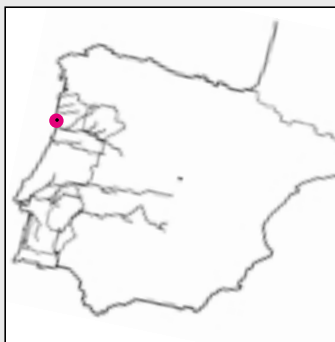


Abb. 362



Abb. 363



Abb. 364

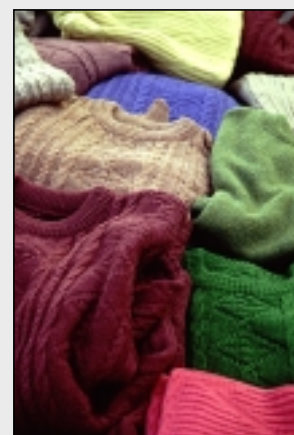


Abb. 365



Abb. 366



Abb. 367

Lissabon

Die Hauptstadt Portugals liegt im Süden an der Einmündung des Rio Tejo ins Meer. In Lissabon mit seinen 2,1 Mio. Einwohnern findet sich ein buntes Gemisch zahlreicher Völkergruppen. Bedingt durch die geschichtliche Vergangenheit (z.B. Kolonialisierung) fanden sich im Zuge der Rückübereignung ehemaliger Kolonien v.a. nach der 'Nelkenrevolution' 1974 tausende Afrikaner, Inder, Brasilianer ('*retornados*') etc. in Lissabon ein. Die multikulturelle Mischung zahlreicher Völker und Kulturen prägt auch farblich das Erscheinungsbild der Stadt.

Die charakteristische Farbpalette von Lissabon (der 'weißen Stadt') ist daher ausgesprochen vielfältig und läßt sich nur teilweise durch den Verweis auf das natürliche Umfeld erklären. So ist die im näheren Umfeld beobachtete Grundfarbigkeit von Gelbocker, Grün und Rot, wenn auch in verweißlichter Ausprägung, durchaus auch in Lissabon zu beobachten. Intensive Rottöne werden mit Weiß zu Rosa, satte Grüntöne zu einem zarten Hellgrün, das reine Blau zu Hellblau aufgehellt. Hinzu treten zahlreiche Blaugrün- und Gelbgrüntöne. Insgesamt wirkt die Farbpalette heller und geringer gesättigt. Ersichtlich ist, daß die charakteristische Farbpalette Lissabons eine ganz eigene Ausprägung aufweist, die nur bedingt mit natürlichen Einflüssen korrespondiert.

Mit Farben einer Region umzugehen, wird dabei schon von Kindesbeinen an erlernt (Abb. 371). Im Kindergarten erhalten Mädchen rosafarbene, Knaben hellblaue Umhänge. Wie charakteristische Farbigkeiten schon früh in die Vorstellungswelt von Kindern transportiert werden veranschaulicht Abb. 372 (Kopffüßler eines ca. 3 Jahre alten Kindes). Die spätere Übernahme dieser erlernten Wahrnehmungs- und Bedeutungsmuster in spätere Handlungsmuster ist angelegt. Die Ausführungen lassen erkennen, daß grundsätzliche Unterschiede bei der Entstehung charakteristischer Farbpaletten des ländlichen und städtischen Raumes bestehen. Regionale Farbpaletten in ländlichen Gebieten zeichnen sich durch eine höhere Homogenität aus, die Farbnuancen lassen sich eindeutiger spezifizieren.



Abb. 368

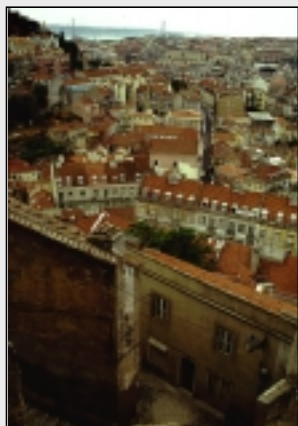


Abb. 369



Abb. 370



Abb. 371



Abb. 372



Abb. 373

In städtischen Gebieten sind die charakteristischen Farbpaletten nuancenreicher und variieren vielfältiger. Dennoch bleibt eine an das natürliche Umfeld angelehnte Grundfarbigkeit erkennbar, die u.a. unabhängig von soziokulturellen Bedingungen Modifikationen erfahren kann. Die Stadt vereinigt dabei als kultureller Schmelztiegel Menschen verschiedener Herkunft in erster Linie aus dem lokalen Umfeld (genauso jedoch aus dem regionalen, nationalen und internationalen Umfeld), die alle ihren eigenen kulturellen, soziokulturellen und damit auch farbliche Vorstellungen miteinbringen. So ergibt sich für die charakteristische Farbpalette einer Stadt eine eigene Farbigkeit, die sich zudem dynamischer veränderbar zeigt als in ländlichen Regionen. Unterstützt wird diese Dynamik u.a. durch internationale Beziehungen auf kulturellem wie auf wirtschaftlichem Gebiet. Mediale Einflüsse, zeitgeistige Strömungen, Epochen, Moden und Trends zeigen hier stärkere Wirkung als in ländlichen Regionen.

Als Ort im Umbruch zeigt sich Porto. Während es sich einerseits eine noch relativ deutlich am regionalen Umfeld orientierte Farbigkeit bewahrt hat, finden sich zugleich klare Anzeichen eines zeitlichen Wandels. Im Zuge der Europäisierung findet eine massive Orientierung an europäischen bzw. internationalen Normen und Wertmaßstäben statt, die u.a. auch farblich ihren Niederschlag findet. Die traditionellen, häufig leicht mit Schwarz getrübten erdigen Farbigkeiten weichen zunehmend intensiven, reinen Bunttönen (Abb. 374).

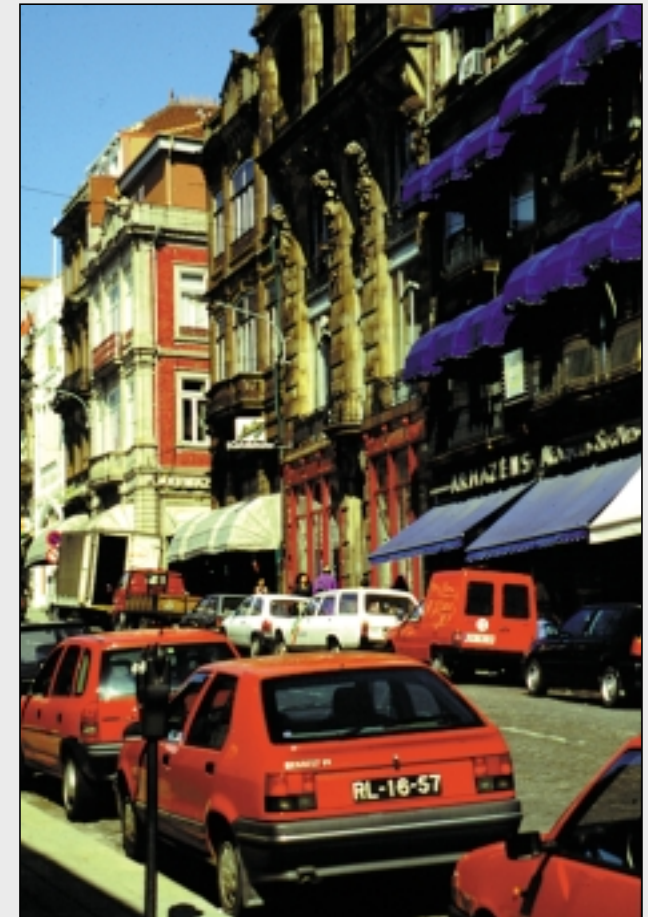


Abb. 374

Der zeitliche Wandel und der Umbruch von herkömmlichen Werte- und Vorstellungssystemen zum neuen europäischen Einheitsdenken ist ein Phänomen, das u.a. in vielen Bildern der Malerin Paula Rego (Abb. 343) farblich thematisiert wird.

Mit weichem Türkis und Violett bricht die Postmoderne des *Amoreiras-Centers* in Lissabon ein (Abb. 375).

Alt gegen neu (Abb. 376) - Werbung im Zentrum Lissabons, die Anlehnung an regionale Verhältnisse ist dennoch unverkennbar.

Die Aufnahme regionaler Strukturen wird auch in der modernen Architektur versucht (Abb. 377).

Moden, Trends und teilweise auch zeitgeistige Strömungen, setzen sich im allgemeinen nur in Teilbereichen einer Farbregion durch oder ändern sich zeitlich sehr rasch.

Ihr nachhaltiger Einfluß auf die vorherrschende regionale Farbpalette ist eher gering. Trotzdem zeigt die im Zuge der fortschreitenden Globalisierung anwachsende Gesichts- und Identitätslosigkeit zahlreicher Großstädte, daß durch längerfristige Einwirkungen insbesondere soziokultureller Faktoren, massive Einflüsse ausgehen können.



Abb. 375



Abb. 376



Abb. 377

Kulturelle Einflußfaktoren

Neben Einflüssen des natürlichen Umfeldes (geographisch klimatisch, landschaftlich lokal) und soziokulturellen Faktoren, sind kulturelle Einflüsse für charakteristische Farbpaletten von Bedeutung. Besonders deutlich läßt sich dieser Einfluß anhand der historischen Vergangenheit von Portugal veranschaulichen. Die folgende Zeittabelle gibt einen knappen Überblick über Portugals Geschichte. So übt einerseits die im 15. Jhr. n. Chr. beginnende seefahrerische Kolonialisierung und andererseits die von etwa 700 - 1200 n. Chr. andauernde maurische Herrschaft prägenden Einfluß aus.

Die im 15. Jahrhundert beginnende Kolonialisierung bedeutete für Portugal den rapiden Aufstieg zu einer Weltmacht. Die Entdeckungs- und Eroberungsreisen sorgten über den wachsenden internationalen Handel für Wohlstand, Reichtum und Macht. Lissabon wurde Europas bedeutendster Hafen. Handelsgüter waren Edelsteine, Gold, Textilien, Gewürze etc. und Sklaven.

1487,88 umrundete Bartolomäü Diaz das *'Kap der Guten Hoffnung'*, 1494 teilen Spanien und Portugal im *'Vertrag von Tordesillas'* die *'Neue Welt'* unter sich auf. 1498 erreichte Vasco da Gama das indische Calicut, 1500 entdeckte Pedro Álvares Cabral Brasilien, 1510 eroberte Afonso de Albuquerque das indische Goa, 1520 umsegelte Fernão de Magalhães die Welt. Ein dichtes Netz von Marine- und Handelsstützpunkten wurde gebildet. Macao wurde zur ersten europäischen Handelsniederlassung in China. Kolonien entstanden z.B. in Madeira, Afrika (Republik de St. Tomé, Moçambique, Guinea-Bissau, Cap Verde, Äthiopien, Angola), Indien (Goa), Indonesien (Timor), Brasilien, China (Macao).

Mit den Handelswaren kam auch Kulturgut aus der ganzen Welt ins Land; die reich verzierte Ornamentik indischer Malereien, die schlichten, mystischen Schnitzereien aus Afrika, die floralen Arabesken aus Persien usw. waren untrennbar verbunden mit spezifischen Farbigkeiten ihrer jeweiligen Herkunftsregionen.

Als Zeichen von Wohlstand und Macht gingen all diese Motive, Formen und Farben unbekümmert kombiniert, phantasievoll verfremdet und durchsetzt mit Motiven aus dem Leben der portugiesischen Bauern und Seefahrer in die Prachtbauten kirchlicher wie weltlicher Gebäude ein. Resultat ist der im 15. Jhr. unter König Manuel I entstandene, typisch portugiesische *'Manuelinische Stil'* (Abb. 378).

Diese kulturelle Eigenart (der Kombination zahlloser Kunststile und Epochen) prägt nach wie vor das heutige Stadtbild Lissabons. Eine Vielzahl von Farben und Formen aus verschiedenen Kulturen und Zeitepochen findet man hier spielerisch kombiniert (Abb. 375-378). So reichen hier Verweise auf das natürliche oder soziokulturelle Umfeld zur Erklärung der regionalen Farbpalette nicht aus.



Abb. 378

Daten zur Geschichte

von 700 v.Chr. an Lusitaner, nach denen das Gebiet Lusitanien genannt wird, lassen sich im südlichen Teil des heutigen Portugals nieder

218 - 201 v.Chr. Am Ende des 2. Punischen Krieges muß sich Karthago von der Iberischen Halbinsel zurückziehen, Rom tritt an seine Stelle

149 - 139 v.Chr. Die Römer unterwerfen die Lusitaner. Lusitanien wird Teil der römischen Provinz Hispania ulterior

5. Jhr. n.Chr. Während der Völkerwanderung beenden Germanen die römische Herrschaft

710 - 718 Die Mauren besetzen mit Ausnahme der nördlichen Bergregionen die gesamte Iberische Halbinsel

Von 722 an Asturien erobert das Gebiet zwischen Minho und Douro zurück, das seitdem Terra Portu-calensis genannt wird

1035 - 1065 Ferdinand I., Graf von Kastilien und León, leitet die eigentliche 'Reconquista' ein, die Rückeroberung der von den Arabern besetzten Gebiete durch die Christen

1095 Afonso VI., belehnt Heinrich von Burgund mit der Grafschaft Portugal

1139 Afonso Henriques nimmt als Afonso I. den Königstitel an und befreit sich aus der Abhängigkeit von León-Kastilien

1147 Afonso I. erobert Lissabon von den Mauren

Um 1250 Afonso III. nimmt die Provinz Algarve ein und beendet damit die portugiesische Reconquista.

Portugal erhält damit seine heutige territoriale Ausdehnung

1385 Der illegitime Sohn Pedros I., der Großmeister des Aviz-Ordens, wird als João I. zum König gewählt

15. Jhr. Heinrich der Seefahrer (1394-1460), jüngster Sohn Joãos I., fördert Entdeckungsreisen

1415 Eroberung des marokkanischen Handelsplatzes Ceuta

1419 - 1457 Entdeckung Madeiras, der Azoren und der Kapverdischen Inseln, Beginn des Sklaven-, Gold- und Pfefferhandels

1487/88 Bartolomäu Diaz umsegelt das Kap der Guten Hoffnung

1495 - 1521 Manuel I. gründet Niederlassungen in Ostasien, Brasilien und Südafrika: Lissabon wird Mittelpunkt des Welthandels, kann jedoch auf Dauer nur einen Teil seiner Besitzungen sichern; die künstlerische Blüte findet ihren Niederschlag im 'Manuelinischen Stil'

1498 Vasco da Gama erreicht auf dem Seeweg Indien

1500 Pedro Álvares Cabral erreicht Brasilien

1521 - 1557 Unter João III. setzt der Verfall der wirtschaftlichen Blüte ein. Die Inquisition wird eingeführt

1557 Portugiesen gründen in Macao die erste europäische Niederlassung auf chinesischem Boden

1580 Mit dem Tod Henriques II. erlischt die Aviz-Dynastie. Die Spanier erobern Portugal und halten das Land bis 1640 besetzt

1640 Der Herzog von Bragança führt einen Aufstand gegen die Spanier und wird als João IV. zum König (1640-1656) Portugals gekrönt

1750 - 1777 Unter José I. erreicht der aufgeklärte Absolutismus seinen Höhepunkt, der Minister Marquês de Pombal (1699-1782) führt Reformen im Geiste der Aufklärung und des Merkantilismus durch

1755 Nach einem verheerenden Erdbeben läßt Pombal das zerstörte Lissabon wiederaufbauen

1777 - 1792 Unter Maria I. werden die meisten Reformen rückgängig gemacht

1807 Französische Besatzung

1810/11 Briten befreien das Land und herrschen bis zur Rückkehr des Königs aus dem Exil

1822 Portugal wird konstitutionelle Monarchie, Brasilien erlangt seine Unabhängigkeit

1910 Manuel II. wird zur Abdankung gezwungen, er flieht nach Großbritannien. Am 5.10. wird die Republik ausgerufen

1914 - 1918 Zunächst neutral, nimmt Portugal seit 1915 auf Seiten der Entente am ersten Weltkrieg teil

1926 Nach einem Militäraufstand wird Portugal ein ständisch-authoritärer Staat (Militärdiktatur)

1928 Der Wirtschaftsprofessor António de Oliveira Salazar beginnt als Finanzminister mit der Sanierung des bankrotten Staates

1932 Salazar wird Ministerpräsident, neue Verfassung nach faschistischem Vorbild, Streiks und Gewerkschaften werden verboten

1939 - 1945 Im 2. Weltkrieg bleibt Portugal neutral, überläßt aber den Alliierten Stützpunkte auf den Azoren

1949 Portugal ist Gründungsmitglied der NATO. Unabhängigkeitsbewegungen im Kolonialreich (Angola, Mocambique, Portugiesisch-Guinea) werden unterdrückt

1951 Die Kolonien werden zu Überseeprovinzen erklärt

1968 Rücktritt Salazars, Nachfolger wird der kaum weniger reaktionäre Marcelo Caetano

1974 Die unblutige Nelkenrevolution (General António Spínola) stürzt das alte System, Errichtung der Demokratie

1975 Prokommunistische Regierung, Enteignung des Großgrundbesitzes, die Überseeprovinzen erhalten ihre Unabhängigkeit, Macao hat seither innere Autonomie unter portugiesischer Souveränität (bis 1999)

1976 Neue Verfassung der Sozialist Mário Soares wird Ministerpräsident (1976-1978) und (1983-85)

1978/79 Revision der Landreform

1986 Portugal wird Vollmitglied der EG. Soares Staatspräsident

1989 Verfassungsreform, Streichung marxistisch-leninistischer Passagen



Abb. 379



Abb. 381



Abb. 383



Abb. 380



Abb. 382



Abb. 384



Abb. 385



Abb. 386



Abb. 387

Abb. 388



Abb. 389



Die zweite historische Epoche, die bis heute sichtbare Spuren hinterließ, ist die maurische Herrschaft. Die Mauren besetzten während dieser Zeit mit Ausnahme der nördlichen Bergregionen die gesamte iberische Halbinsel. Der maurische Einfluß ist so im Süden wesentlich deutlicher erkennbar als in nördlichen Regionen Portugals.

Auffälliges Merkmal des maurischen Einflusses sind u. a. die Keramikfliesen, die sich überall, in Innenräumen wie im Außenbereich, an Privathäusern, öffentlichen Gebäuden, Bahnhöfen, Markthallen, Schlössern, Kirchen und Klöstern finden.

Im Zuge des Islam wurde ihr Gebrauch von Persien über Nordafrika im 8. Jhr. auch auf der gesamten iberischen Halbinsel verbreitet. Nach der portugiesischen Rückeroberung (*'reconquista'*) der von den Arabern besetzten Gebiete entwickelte sich die portugiesische Fayence- und Fliesenproduktion vorerst in Zusammenarbeit mit flämischen Keramikern im 16. Jahrhundert. Der Name dieser Fliesen *'Azulejos'* (*'al-zulayi'* arab. polierte Steinchen) bezeugt den arabischen Ursprung. Die fast ausschließlich blau - weiße Farbigkeit wurde im 18. Jhr. zunehmend mehrfarbiger. Aus Brasilien kam 1860 ein neuer Azulejo-Typ, im Siebdruck bedruckte, industriell gefertigte Fliesen. Heute verkleiden Azulejos ganze Häuserfassaden, von der Schutzheiligen über dem Hauseingang bis hin zu photorealen Aufdrucken in der Werbung finden sie regen Gebrauch.

Gleichzeitig veranschaulichen sie, wie kulturelle Spezifika über Jahrhunderte und Generationen hinweg relativ beständige Grundprägungen erzeugen können. Die Abbildungen 390-395 belegen die formale wie inhaltliche Verwandtschaft früherer und heutiger kultureller Muster.

Abb. 390 zeigt den Hauptbahnhof von Lissabon. Die in 'manuelinischer' Ornamentik verzierte Fassade läßt deutlich die multikulturelle Verschmelzung zahlloser Baustile und Zeitepochen erkennen (die hufeisenförmigen Portale nach maurischem Vorbild sind z.B. kombiniert mit gotischen Elementen an der Türeinfassung und romanischen Fensterbögen).

Ein Einkaufszentrum wird fertiggestellt; hunderte von Quadratmetern in gefliestem erdig farbenen Ocker, Braun und Rotbraun (Abb. 391).

Die kulturellen Entwicklungen spiegeln sich auch in der Modernen Kunst wider - inhaltlich, formal und farblich (Abb. 393). '*Das Atelier*', Lissabon 1940, ein Gemälde der Künstlerin Maria Viera da Silva.

Und selbst im Konsumgüterbereich bleibt die kulturelle Vergangenheit nicht ohne Spuren - ein Kunststoffzelt auf einem Lissaboner Campingplatz (Abb. 395).

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß regionale Farbcharakteristiken sich nicht ausschließlich durch natürliche oder soziokulturelle Einflüsse erklären lassen, sondern ebenso durch kulturelle Faktoren beeinflusst sind. Beobachtet wird, daß regionale Farbigkeiten historisch gewachsen sind und meist über Jahrhunderte hinweg Beständigkeit aufweisen können.



Abb. 390



Abb. 392



Abb. 394



Abb. 391



Abb. 393

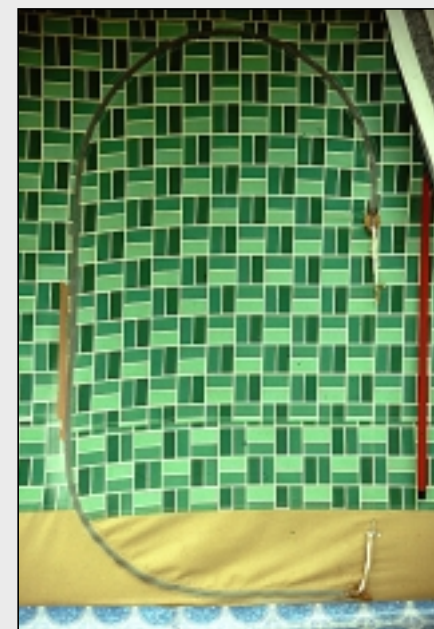


Abb. 395

Ethnologische Einflußfaktoren

Anhand der beiden Regionen finnische Seenplatte und dem Nordosten Ungarns (Zémpleni-hegiseg) wird untersucht, ob die Beständigkeit regionaler Farbpaletten räumlich oder völkerspezifisch bedingt ist.

Dazu wird eine Völkergruppe mit gemeinsamen Ursprung ausgewählt. Es handelt sich um die Volksgruppe der Finno-Ugrier. Im linguistischen Bereich werden aufgrund des gemeinsamen Wortschatzes und grammatischer Formen, Finnen und Ungarn derselben Sprachfamilie zugeordnet (finno-ugrischer Sprachstamm).

Ob diese beiden Völker tatsächlich gemeinsamen Ursprungs sind, ist umstritten. Befürworter dieser These gehen davon aus, daß etwa 500 n. Chr. die Spaltung des im Ural seßhaften Volkes der Baschkiren stattfand. Die Völkergruppe der Finnen begann sich nach Nordwesten ins Gebiet der Lappen zu orientieren. Die Volksgruppe der Ugrier soll nach Südwesten ins Karpatenbecken gezogen sein. Fast 400 Jahre soll die Völkerwanderung der Ugrier gedauert haben, bei der verschiedene Ethnologen von einer Durchmischung mit nomadisierenden Turkvölkern ausgehen.

Von vielen Anthropologen und Kulturwissenschaftlern wird diese These angezweifelt. Ihre Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet, z.B. Analysen von Knochenfunden, Grabstätten, Vergleiche von Volkstrachten, religiösen Handlungen, Gebräuchen, Symbolen, Sagen und Mythen beider Volksgruppen (vergleichende Kulturwissenschaft) lassen keine eindeutigen Übereinstimmungen erkennen.

Zémpleni-hegiseg

Die hügelige Region im Nordosten Ungarns grenzt im Norden an die slowakische Republik und im Osten an die Ukraine an. Die Menschen leben hier überwiegend von der Landwirtschaft. Kontinentales Klima herrscht vor, die Wetterverhältnisse sind durch einströmende Mittelmeerluftmassen häufig unbeständig und wechselhaft. Kalte Winter (im allgemeinen mit Schneefall) und heiße Sommer wechseln sich ab. Im Frühsommer überzieht ein leuchtend bunter Blütenteppich die gesamte Landschaft.

Die regionale Farbpalette läßt sich relativ rasch ausmachen. Es dominieren Bunttöne im Grün-, Gelb-, Orange- und Rotbereich. Die Bunttöne sind vielfältig abgestuft. Im allgemeinen kann eine leichte Tönung mit Schwarz zur Erzeugung eines erdigen Charakters beobachtet werden. Grün-, Ocker- und Rottöne finden in hoch gesättigter Form kontrastreiche Anwendung. Auffällig häufig ist ein gesättigtes Gelbgrün (mit leichtem Schwarzanteil) festzustellen. Die Unbuntpalette beschränkt sich weitgehend auf Weiß und helle Graunuanen. Im Gegensatz zu mediterranen Regionen werden Bunttöne verhältnismäßig häufig auch großflächig eingesetzt.

Insgesamt präsentiert die regionale Farbpalette ein sehr farbenprächtiges Bild, obwohl der Blaubereich nur sehr wenig frequentiert wird. Die häufige Kombination von Bunttönen ähnlicher Sättigungsgrade und die Verwendung komplementärer Rot- und Grünnuancen fördert den Eindruck kräftiger Buntheit und erinnert an die intensiv blühenden Wiesen und Felder. Der häufig anzutreffende Dreiklang Gelb-Rot-Grün in Verbindung mit floralen Ornamenten und Blumenmustern erzeugen einen naturverbundenen Charakter.

Während der Untersuchungsreise ließen sich die beschriebenen Farbigkeiten auch in vielen anderen Regionen Ungarns bestätigen. Im Süden tritt ein etwas höherer Weißanteil hinzu. Besonders in der im Sommer von der Sonne fast ausgedörrten Gegend um Hortobágy (Puszta) verdrängen weiß angestrichene mit Reeddächern bedeckte Häuser die frische Farbigkeit nördlicher gelegener Landstriche.



Abb. 396



Abb. 397



Abb. 398



Abb. 399



Abb. 400



Abb. 401

Anhand der beobachteten Farbigkeiten in den dargestellten Regionen lassen sich meiner Beurteilung nach (zumindest im sozialen Alltag) keine farblichen Übereinstimmungen zwischen Finnern und Ungarn feststellen. Der farbige Gesamteindruck ungarischer Regionen erscheint viel hitziger, frischer und gesättigter, als die spröde, häufig getrübe (vergräulichte) und schwach gesättigte Buntheit finnischer Regionen. Die Farbigkeit der finnischen Seenplatte zeigt eher Ähnlichkeiten zu der im russischen Karelien. Die Korrespondenz von natürlichem Umfeld und menschlicher Farbanwendung ist v.a. in der beschriebenen ungarischen Region außerordentlich markant.

Unter Annahme der Richtigkeit der These des völkergeschichtlich gemeinsamen Ursprungs würde das bedeuten, daß die Beständigkeit regionaler Farbpaletten nicht völkerspezifisch (genetisch verankert), sondern vielmehr durch das räumliche Umfeld beeinflusst ist bzw. in starkem Ausmaß modifiziert wird.

Farbe in ihrem ganzheitlichen Kontext

Die Auswertung des Bildmaterials zeigt die Kontextgebundenheit von Farbe. Farbe lässt sich nicht isoliert betrachten, als Farbe-an-sich. Sie steht aus formaler, wie aus inhaltlicher Sicht in einem komplexen Beziehungsgeflecht.

Formal ist sie verbunden u.a. mit Formen, Strukturen, Materialien, Oberflächen, Komposition, Proportion, Kombination, Rhythmus, inhaltlich mit Situation, Raum, Zeit, Funktion und Bedeutung.

Durch das Zusammenspiel genannter Aspekte ergeben sich für den Betrachter charakteristische Eindrücke, Wirkungen und Bedeutungen, die das Farbhandeln der Menschen eines bestimmten Lebensraumes prägen.

In der freien Kunst (z.B. Malerei, Bildhauerei, Musik, Tanz) ebenso wie in der angewandten Kunst (z.B. Architektur, Textil-, Produkt-, Graphikdesign), der anonymen Alltagskunst (z.B. Straßenbild, Hausanstriche, Graffiti) lassen sich dafür Belege finden.

Die Groß- und Kleinstrukturen der Landschaft (Makro-, Mikrokosmos), z.B. Wälder durchdringende, organisch amöbengleich sich ausdehnende Seen, dynamisch fließende Gewässer, ordnungslos verschlungen wuchernde Flechten, Algen und Moose finden sich wieder in der Modernen Malerei (Abb. 420 Sinikka Tuominen, *'Tiepiiri'*, 1992), in der Bildhauerei (Abb. 421 Holzskulptur eines unbekanntes finnischen Künstlers), im Produktdesign (Abb. 422 Vase von Alvar Alto), im Textildesign (Abb. 423 Ausstellung des Finnischen Designmuseums in Helsinki), in der Architektur (Abb. 424 Bibliothek Vihanti 1991) oder im Möbeldesign (Abb. 425 organische Texturmuster des Bezugstoffs).



Abb. 402



Abb. 403



Abb. 404



Abb. 405



Abb. 406



Abb. 407



Abb. 408



Abb. 409



Abb. 410



Abb. 411



Abb. 412

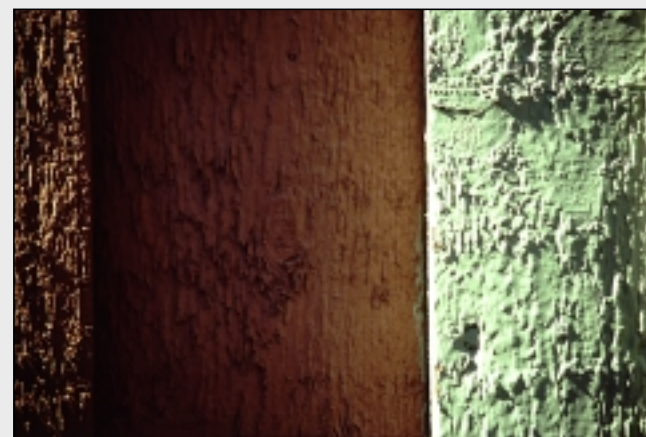


Abb. 413



Abb. 414



Abb. 415



Abb. 416



Abb. 417

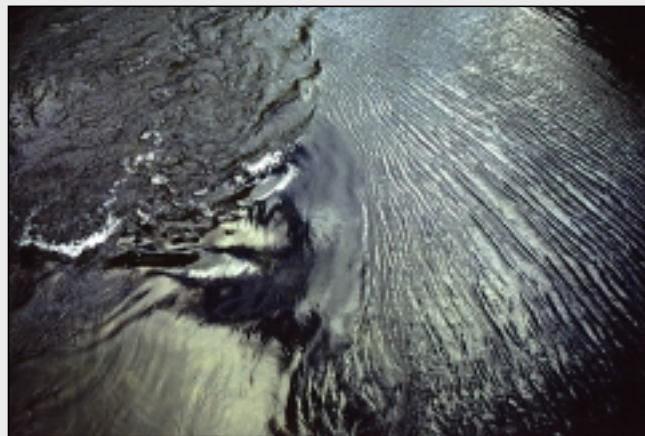


Abb. 418



Abb. 419



Abb. 420



Abb. 421



Abb. 422



Abb. 423



Abb. 424



Abb. 425

3.4 Fazit

Die in den genannten Ländern Europas durchgeführten Beobachtungen führen zu folgenden Erkenntnissen:

- In den untersuchten Ländern existieren *regionale charakteristische Farbigkeiten*, sogenannte *'Farbregionen'*.
- Diese Farbigkeiten sind beeinflusst durch
 - das *natürliche Umfeld*
geographisch klimatische Verhältnisse, z.B. Licht, jahreszeitliche Änderungen, Vegetation, Witterungsbedingungen
landschaftlich lokale Gegebenheiten, z.B. Topographie, Geologie, aquatische Bedingungen, Fauna, Flora
 - *soziokulturelle Faktoren*, z.B. Unterschiede zwischen Stadt und Land, Zeitgeist, Moden, Trends, sowie
 - *kulturelle Gegebenheiten* (z.B. Traditionen, Sitten und Gebräuche, historische Epochen, Geschichte), wobei zwischen ländlichen ('Naturraum') und städtischen Regionen ('Kulturraum') Unterschiede in der Eindeutigkeit charakteristischer Farbigkeiten auffallen.
- Die innerhalb einer Farbregion beobachtbaren *kollektiven Farbpräferenzen* zeichnen sich durch eine verhältnismäßig hohe *zeitliche* Beständigkeit aus (über mehrere Generationen hinweg stabil).

- Die beobachteten charakteristischen Farbigkeiten schlagen sich in *Farbpräferenzen*, *Harmonievorstellungen* und im *Umgang* der Menschen mit Farbe nieder. So werden z.B. bei öffentlichen Gebäuden, Privathäusern, im Produkt- und Konsumgüterbereich bis hin zur freien Malerei - *kollektiv und individuell* - vorrangig bekannte Farben und Farbkombinationen zur farblichen Gestaltung eingesetzt.

Dieses Verhalten läßt auf eine tiefgreifende Prägung durch äußere Faktoren und die Entwicklung farblicher Vorstellungen *als Teil individuellen oder kollektiven Denkens* des Menschen bzw. seiner Identität und damit im Sinne der aufgestellten Thesen auf eine Existenz von '*Farbheimat*' schließen.

Die nachfolgenden theoretischen Ausführungen dienen der weiteren Begründung.

4 Entwicklung farblicher Wahrnehmungsmuster

Ergänzend zur Auswertung unter Kapitel 3.3 und 3.4 soll die Diskussion folgender Theorieansätze der weiteren Begründung dienen:

Philosophie („Neurophilosophie“)

- 'Autopoiese' HUMBERTO MATURANA,
FRANCISCO VARELA
- 'Radikaler Konstruktivismus' ERNST VON GLASERSFELD,
HEINZ VON FOERSTER, PAUL WATZLAWICK

Psychologie / Physiologie

- Kognitionspsychologie GERHARD ROTH
- Neurophysiologie FREDERIC VESTER

Soziologie

- 'Habitustheorie' PIERRE BOURDIEU

4.1 Erkenntnistheoretische Grundlagen

Im Unterschied zu traditionellen wissenschaftlichen Positionen wie z.B. den empirisch - analytischen und hermeneutischen Wissenschaften (strikte Trennung von Innen- und Außenwelt) liegt nachfolgenden Anschauungen ein *systemischer* Ansatz zugrunde.

Ausgegangen wird dabei von einer *ganzheitlichen* Sichtweise des Menschen und erkennt die *Verbundenheit* und *gegenseitige Abhängigkeit* „innerer“ und „äußerer“ Erscheinungen. Der Mensch wird als Teil der Welt (des Kosmos) gesehen, der diese (diesen) *in sich nachbildet*. Diese Anschauung wird auch als „*holographisches Weltbild*“ bezeichnet, da wie bei einem Hologramm, *jeder Teil im Ganzen und das Ganze in jedem Teil enthalten ist*. Die Vorstellung von Isolierung und Trennung einzelner Erscheinungen wird dabei hinfällig. Mensch und Umwelt werden als *System* verstanden, *innerhalb* dessen die Interaktionen des einzelnen Subjekts, dessen Verhalten und Handlung (u.a. auch sprunghaft) erfolgt.

Die Vorgaben einer „objektiven“ Welt, in der sich Situationen von Augenblick zu Augenblick ändern können und der Anspruch des einzelnen Subjekts auf Autonomie, erzeugen oftmals Konflikte und Spannungen. Die Übereinkunft zwischen persönlichen Ansprüchen und Vorgaben der Realität muß dabei immer wieder neu *ausgehandelt* und *in Balance gebracht* werden.

4.1.1 'Autopoiese' - Systemtheorie

So definiert systemtheoretisches Denken den Menschen als *lebendiges System*, das *nicht statisch* erfaßbar, sondern *in permanenten Entwicklungsprozessen* befindlich zu sehen und verstehen ist. Mensch und Umwelt (Natur, Kultur, Gesellschaft) bilden ein System. Durch diese Kopplung wirken Lebewesen und Milieu als gegenseitige Quelle von 'Perturbationen' (Störeinflüsse), die beim jeweils anderen Zustandsveränderungen auslösen können. Dieser Prozeß wechselseitiger Strukturveränderungen wird als 'strukturelle Kopplung' bezeichnet.

Der Mensch wird dabei als eine Einheit mit autopoietischer Organisation angesehen, d.h. er organisiert sein gesamt menschliches Überleben *selbststeuernd* und *selbstreferentiell* (Abb. 426) und versucht seine Organisation durch alle Produktionsprozesse aufrecht zu erhalten. Alle dazu erforderlichen Handlungen, Hervorbringungen und Veränderungen sind durch seine *Struktur* (Organe, Gehirn, Denk- und Gefühlsvorgänge, Erfahrungen, Gedächtnis etc.) *determiniert*. Eine Grundaussage von Maturana und Varela lautet daher: „*Jedes Tun ist Erkennen, und jedes Erkennen ist Tun*“ (Maturana, Varela 1987, S.36). Der Schweizer Schizophrenie-Forscher L. CIOMPI führt dazu aus „*jeder Akt des Erkennens bringt eine Welt hervor...*“ und „*... jede kognitive Erfahrung bezieht den Erkennenden in sehr persönlicher, da in seiner Struktur verwurzelten Weise ein*“ (Ciompi 1992 a, S.20,31).

Insofern ist Verhalten, das wir von außen beobachten, die Zustandsveränderung eines Systems beim Kompensieren der vom Milieu ausgehenden Störungen. Die Störungen können dabei Zustandsveränderungen zwar *auslösen*, nicht jedoch *festlegen*! Die Festlegung erfolgt aufgrund der *strukturellen Determination* des Organismus (individuelle physisch, psychisch und geistige Konstitution). Nicht die Umgebung ist wichtigster „*Kausalfaktor*“, sondern der Organismus *selektiert* nach den eigenen *Bedürfnissen* (vgl. Maturana, Varela 1987).



Abb. 426
'Der Baum der Erkenntnis',
Marcelo Maturana

Nach Ciompis Untersuchungen besteht die Psyche aus hierarchisch organisierten affektlogischen Bezugssystemen, wobei jedes Bezugssystem „... *ein aus dem jeweiligen Erleben im Austausch mit einer ganz bestimmten Umwelt organisch gewachsenes und allmählich in ein subtiles Gleichgewicht gebrachtes Gefüge von internalisierten Fühl-, Denk- und Handlungsanweisungen ...*“ darstellt (Ciompi 1992 b, S. 199). Diese determinieren „... *als (größtenteils erworbene) Raster unser ganzes Fühlen, Denken, Wahrnehmen, Verhalten, indem sie es entsprechend der in ihnen gespeicherten Erfahrung immer wieder in ganz bestimmten Relationen und Zusammenhänge bringen*“ (Ciompi 1992 a, S.94).

Aufgrund der individuell unterschiedlichen strukturellen Determination der Organismen signalisiert systemtheoretisches Denken so zunächst ein individuell völlig ungerichtetes Verhalten. Die Beobachtung kollektiven Farbverhaltens verdeutlicht jedoch, daß in unserem Alltagshandeln das systemische Paradigma nie absolut durchgehalten wird, sondern lediglich eine Idealvorstellung bleibt. Vielmehr erhält der Fluß menschlichen Denkens und Handelns *Richtung* und *Struktur*. Wie dies geschehen kann, läßt sich mit Aussagen des ‘*Radikalen Konstruktivismus*’ beantworten.

4.1.2 'Radikaler Konstruktivismus'

Die Bezeichnung „Konstruktivismus“ ist irreführend und nicht zu verwechseln mit der gleichnamigen, um 1913 in Rußland entstandenen Kunstrichtung. Beim 'Radikalen Konstruktivismus' handelt es sich um eine seit etwa 1980 bekanntgewordene erkenntnistheoretische Denkrichtung, die von Forschern verschiedener Fachgebiete, wie der Mathematik, Physik, Biologie, Psychologie, Psychatrie etc. getragen wird. Zu ihren geistigen Ahnherren rechnen die Konstruktivisten u.a. GIOVANNI BATTISTE VICO, IMMANUEL KANT, WILHELM DILTHEY, LUDWIG WITTGENSTEIN, aus den Realwissenschaften u.a. die Physiker ERWIN SCHRÖDINGER, WERNER HEISENBERG, sowie den Psychologen JEAN PIAGET.

Ebenso wie die Systemtheoretiker gehen die Konstruktivisten von einem systemischen Ansatz aus, Mensch und Umwelt bilden ein System, stehen in '*struktureller Kopplung*'. Wie in Kapitel 2.4 beschrieben, verfolgen dabei alle kognitiven Tätigkeiten des Individuums ein Ziel, das *gesamtmenschliche Überleben*. Die Ziele entstehen dadurch, das eine zu wiederholen, anderes dagegen zu vermeiden trachtet. Die Produkte kognitiver Tätigkeiten (z.B. Denkprozesse, Intuition) haben also einen Zweck zu erfüllen und werden, zumindest anfangs, danach beurteilt, inwieweit sie gewünschte Ziele erfüllen.

Um nun erfolgreiches Handeln zu reproduzieren, werden Regelmäßigkeiten festgelegt. Dazu müssen Vergleiche angestellt werden, Erlebtes zu anderem Erlebten in Beziehung gesetzt werden. So beginnt das Individuum auch in einer völlig ordnungslosen, chaotischen Welt Regelmäßigkeiten und Ordnung zu konstruieren. Jegliches Bewußtsein, wie immer es auch beschaffen sein mag, kann nur aufgrund eines *in-Relationsetzens*, eines Vergleichs, „Wiederholung“, „Konstanz“ und „Regelmäßigkeit“ erkennen. Um eine einigermaßen verlässliche, stabile „Wirklichkeit“ zu erleben, ist daher schon *vor* dem Vergleich zu entscheiden, was als *existierende Einheit* und was als *Beziehung zwischen* den Gegenständen betrachtet wird.

Durch diese Bestimmung wird also *Struktur* im Fluß des Erlebens erzeugt. „Diese Struktur ist, was der bewußte kognitive Organismus als ‘Wirklichkeit’ erlebt - und weil sie (bisher) fast ausschließlich unwillkürlich geschaffen wurde und wird, erscheint sie als Gegebenheit einer unabhängigen, selbstständig existierenden Welt“ faßt ERNST VON GLASERSFELD ZUSAMMEN (Watzlawick 1995, S.36). JEAN PIAGET äußerte sich 1937 folgendermaßen „L’ intelligence ... organise le monde en s’organisant elle-même“ (Die Intelligenz organisiert die Welt, indem sie sich selbst organisiert) (Piaget 1937, S.34).

So wird vom lebenden Organismus Wissen aufgebaut, um den an und für sich formlosen Fluß des Erlebens soweit wie möglich (bzw. erforderlich) in wiederholbare Erlebnisse und relative verlässliche Beziehungen zwischen diesen zu ordnen. Die Möglichkeiten, so eine Ordnung zu konstruieren, werden stets durch die vorhergehenden Schritte in der Konstruktion bestimmt. In diesem Fall ist es klar, daß sowohl die Kriterien, anhand deren Gleichheit festgestellt wird, als auch das Erlebte selbst, von dem erlebenden, urteilenden Subjekt in seinem ganz spezifischen natürlichen und kulturellen Umfeld geschaffen und gewählt werden., so führt Watzlawick aus „Was wir erleben und erfahren, erkennen und wissen, ist notwendigerweise aus unseren eigenen Bausteinen gebaut und läßt sich auch nur aufgrund unserer Bauart erklären“ (Watzlawick 1995, S.35) (Abb. 427).

So gibt der Radikale Konstruktivismus traditionelle Vorstellungen von „absoluter Wahrheit“ und „Objektivität“ auf. Erkenntnis bezieht sich nicht mehr auf objektive, ontologische Wahrheit, sondern ausschließlich auf die Ordnung und Organisation von Erfahrungen in der Welt unseres Erlebens. Dieser Bruch mit dem „metaphysischen Realismus“ begründet die Bezeichnung „Radikaler“ Konstruktivismus und die Kernaussage der Konstruktivisten: „Es gibt keine Beobachtung, die unabhängig vom Beobachter ist“. Ausgegangen wird von der Vorstellung, daß der Mensch *nie* mit der Realität *an sich* umgeht, sondern seine Erfahrungen mit Hilfe von Perzeptions-Systemen bildet, die in unserer Gehirnstruktur angelegt sind. Einzelne Erkenntnisse müssen in diese Systeme *hineinpassen*, viabel sein. *Wirklichkeit* ist also ein *subjektives Konstrukt*, das erst durch die Abstimmung mit den Konstrukten anderer Beobachter (z.B. über soziale Kommunikation) den Charakter einer „objektiven“ Welt erhält, die scheinbar unabhängig von unserer Wahrnehmung existiert (vgl. Kösel 1995).



Abb. 427
'Zeichnende Hände',
M.C.Escher

4.1.3 Kognitionspsychologie

Auch in der Kognitionspsychologie wird davon ausgegangen, daß Wirklichkeit eine subjektive Konstruktion des Gehirns ist und menschliches Denken sich nicht völlig ungerichtet vollzieht. Die Kognitionspsychologen beleuchten dabei u.a. die Schnittstelle zwischen physiologischen und psychologischen Phänomenen. So bilden Erkenntnisse der Neurobiologie und der experimentellen, kognitiven Psychologie die Basis ihrer Forschungen. Fragen wie beispielsweise, was kann der Mensch aufgrund seiner physiologischen Konstitution überhaupt wissen, wie arbeitet das Gehirn, wie lassen sich psychologische Phänomene erklären, wie entwickelt der Mensch Verhalten, wie bildet er sein Bewußtsein sind hier von Interesse. Im Folgenden sollen dazu nochmals die physiologischen Grundlagen aus Kapitel 2.3 und 2.4 in Erinnerung gerufen werden.

Lebewesen müssen vornehmlich *das* wahrnehmen, was zum Überleben wichtig ist. *Was* das im konkreten Fall ist, ist von Lebewesen zu Lebewesen, von Situation zu Situation verschieden. So haben verschiedene Lebewesen je nach ihren *Lebens- und Überlebensinteressen* sehr verschiedene Umwelten, auf die sich ihre Wahrnehmung richtet. Das Zentralnervensystem bzw. das Gehirn ist dasjenige Organ, welches eine rasche *Selektion* der Informationen über die Umwelt vorzunehmen und in überlebensdienliches Verhalten *umzusetzen* hat. Über Sinnesrezeptoren steht es in Kontakt mit der Umwelt. Diese wandeln im Prozeß der *'Transduktion'* die physikalischen und chemischen Reize in Nervenerregung, in die „Sprache des Gehirns“ um. Hierbei verlieren die Umweltreize (akustisch, somatisch, visuell etc.) ihre Spezifität und sind vom Gehirn nicht modalitätsspezifisch zu unterscheiden. Diese *Neutralität* des neuronalen Codes ist für die übergreifende Zusammenarbeit der verschiedenen Sinnessysteme im Gehirn erforderlich. Die ankommenden Nervenerregungen werden vom Gehirn aufgrund des Ortes, an dem sie eintreffen *interpretiert*.

Auf der ersten Stufe der Wahrnehmung findet also die *Zerlegung* physikalisch-chemischer Umweltereignisse in Elementarereignisse statt. Festzuhalten gilt, daß diese Elementarereignisse das Einzigste sind, was für die weitere Verarbeitung zur Verfügung steht, alle anderen Wahrnehmungsinhalte müssen vom Gehirn erschlossen und konstruiert werden. Diese Konstruktion der Wahrnehmungswelt geschieht durch Vergleich und Kombination von Elementarereignissen, kurz die *Schaffung von Bedeutungen*.

In Verbindung mit Informationen aus dem Gedächtnis, welche das Ergebnis früherer Erfahrung mit der Umwelt und deren Bewertung ist, werden Regelmäßigkeiten festgelegt. Das Gehirn nimmt dabei Akte der Generalisierung, Abstrahierung und Kategorisierung vor. Durch den ständigen Abgleich mit den Inhalten unseres Gedächtnisses, nehmen wir „*alles im Lichte vergangener Erfahrung wahr*“ (Roth 1996, S.230). Dies gilt insbesondere auch für unsere Aufmerksamkeit und bewußte Wahrnehmung. Bewußtsein ist nach Roth der Zustand, indem das Gehirn im Kontext neuer und wichtiger Wahrnehmungsinhalte und Verhaltensaufgaben neue Nervenetze anlegt. Sobald sich diese Nervenetze „*verfestigen*“ und die Bewältigung der Probleme routinemäßig wird, „*schleicht sich das Bewußtsein als notwendige Bedingung heraus*“.

Wahrnehmung, so der Schluß der Kognitionspsychologen, ist also, ob bewußt oder unbewußt, *subjektive Bedeutungszuweisung* zu neuronalen Prozessen, ist *Interpretation von Nervenimpulsen* und damit *Konstruktion von Wirklichkeit*. Grundlage solcher Interpretationen bilden interne „*stammesgeschichtliche Festlegungen*“ (Bau und Funktion der Sinnesorgane, Erbgut etc.) und *frühe Erfahrungen* (vgl. Roth 1996).

Wenn man nun den Mensch eingebunden sieht, in sein natürliches und gesellschaftliches Umfeld wird deutlich, daß Kommunikation grundlegende Voraussetzung für den Aufbau von Bewußtsein und gesamt menschliches Überleben ist.

Der Mensch sammelt Erfahrungen nicht ausschließlich mit einer spezifischen, körperlichen Objektwelt, sondern gleichzeitig mit deren ideellen, kollektiven Bewertung durch sein gesellschaftliches Umfeld (soziale Bezugsgruppe). Der Einfluß *sozialer Kommunikation* sollte hier nicht unterschätzt werden.

Aus gruppenpsychologischen Untersuchungen ist bekannt, daß eine Person, die sich üblicherweise auf ihre Sinne verläßt, unter starkem Druck der Bezugsgruppe bereit ist, widersinnige Deutungen von Wahrnehmungserlebnissen zu akzeptieren (Asch 1955; Watzlawick 1996, S.92). Gruppen tendieren dazu nicht nur einheitliche Ideologien zu entwickeln, sondern auch einheitliche Wahrnehmungen. Roth folgert „*Wir sehen die Welt so, wie wir gelernt haben, wie sie sein soll*“ (Roth 1996, S.288).

Das Gehirn trifft dabei die Unterscheidung über den Wirklichkeitscharakter erlebter Zustände aufgrund bestimmter Kriterien, von denen keines völlig verlässlich arbeitet. Es arbeitet in *selbstreferentieller* Weise, es hat nur seine eigenen Informationen einschließlich seines Vorwissens zur Verfügung und muß hieraus schließen, womit die Aktivitäten, die in ihm vorgehen zu tun haben, was sie bedeuten und welche Handlungen es daraufhin in Gang setzen muß.

Insofern ist das Gehirn als „*funktional und semantisch selbstreferentiell*“ zu bezeichnen. Funktional selbstreferentiell, weil es aufgrund seiner eigenen Zustände „*rekursiv*“ bzw. „*zirkulär*“ interagiert, semantisch selbstreferentiell, da es seinen Wahrnehmungen Bedeutungen zuweist, die aus seiner *eigenen Struktur* stammen (Abb. 426, 427). Das Gehirn ist für Roth ein *kognitiv geschlossenes System*, das Einflüsse von außen entsprechend seiner eigenen Zustände verarbeitet. Um Überleben zu ermöglichen, muß es seine Wahrnehmungen ständig überprüfen und auswählen.

Dies geschieht nach EDMUND KÖSEL (1995, S.51)

- durch „*Lernprozesse*“
- durch „*parallele Konsistenz-Prüfung*“ z.B. Vergleich aller Sinneseindrücke
- durch „*konsekutive Konsistenz-Prüfung*“ z.B. durch Gedächtnisvergleich

Unsere Sinnesorgane arbeiten hier selektiv. Überlebensrelevantes und „Interessantes“ findet Beachtung, „Unwichtiges“ wird selektiert. *„Wir sehen das, was wir sehen wollen, und wir nehmen dasjenige oft nicht wahr, was uns nicht ‘in den Kram’ paßt (ohne daß wir davon wissen)“* schreibt Roth (Roth 1996, S.287).

Kognitive Mechanismen wie z.B. Kategorisierung, Abstrahierung und Generalisierung von Informationen, Bildung von Verarbeitungs- und Wahrnehmungsmustern, Anlegen von Nervennetzen (zur „Automatisierung“ von Handlungsvorgängen) gewährleisten dabei in überlebensrelevanten Situationen schnellstmögliches Handeln.

Die ordnungs- und strukturbildenden Gehirnprozesse beruhen nicht ausschließlich auf *‘intrinsischen’* Vorgängen (von innen stammend, d.h. in unserem Fall anatomisch physiologische und spezifisch angeborene Bedingungen), sondern genauso auf *frühontogenetischen* Interaktionen mit der Umwelt. Die Ergebnisse dieser teils intrinsischen, teils umweltabhängigen frühen selbstorganisierenden Prozesse verfestigen sich schnell und „erstarren“ weitgehend zu einer mehr oder weniger festen „Verdrahtung“, die der Wahrnehmung im späteren Alter als Basis dienen. Was somit im jugendlichen und erwachsenen Alter wahrgenommen wird, vollzieht sich im Rahmen dieser teils genetisch vorgegebenen, teils frühontogenetisch erworbenen Grundausrüstung.

Roth führt aus *„... besonders wichtig sind frühkindliche Einflüsse und Erlebnisse, die prägend auf unseren Charakter wirken und den Rahmen bilden, in dem spätere Erfahrungen verarbeitet werden. Dabei gilt: Je später die Einflüsse, desto stärker müssen sie wirken, um noch eine nachhaltige Wirkung zu erlangen. Dieser Prozeß ist selbststabilisierend: Es wird vornehmlich dasjenige aufgenommen und angeeignet, was hineinpaßt, und dasjenige verdrängt, was stört. Das heißt aber nicht, daß nicht auch in späteren Lebensjahren Erlebnisse noch unseren Charakter ändern können; diese müssen dann aber entweder krisenartige Zustände hervorrufen oder jahrelang einwirken“* (Roth 1996, S.298)

4.1.4 Neurophysiologie

Im Bereich der Neurophysiologie setzte sich u.a. FREDERIC VESTER (1974, 1978, 1980) mit den Ereignissen im Säuglingsgehirn auseinander. Von besonderem Interesse ist dabei die Gehirnentwicklung in den ersten Wochen und Monaten nach der Geburt. In diesem Zeitpunkt bildet sich die neuronale Vernetzung des Gehirns und damit Strukturen, die auf das ganze spätere Leben Einfluß haben. Nach Vester ist bis zur Geburt der größte Teil menschlichen Gehirns ausgebildet. Die restlichen Zellen und ihre „festen“ Verknüpfungen entstehen in der kurzen Periode der ersten Wochen und Monate nach der Geburt. Das eigentliche Gehirnwachstum ist damit abgeschlossen. Als Grund für diesen erstaunlich frühen Stop jeder Zellteilung führt Vester die zu gewährleistende Lern- und Erinnerungsfähigkeit des Gehirns an. Denn wenn sich die Zellen unseres Gehirns genauso ständig vermehren würden, wie etwa die Zellen unserer Muskulatur oder unserer Haut, dann würden in der gleichen Zeit auch entsprechend viele Zellen absterben und mit ihnen ging die gesamte darin „gespeicherte“ Information unwiederbringlich verloren. Bei der Zellteilung wird zwar die in der DNA gespeicherte Erbinformation, nicht aber das neu Hinzugelernte als Information weitergegeben.

So sind früheste Informationen durch unser erstes Riechen, Tasten, Schmecken, Fühlen ganz ähnlich wie die Erbinformation fest im Unterbewußtsein „gespeichert“, fester als die meisten späteren bewußten Erinnerungen. Jeder von uns arbeitet daher noch mit genau denselben Zellen, die er schon als Säugling entwickelt hat. Grundlegende Voraussetzung für jegliche kognitive Leistungen ist, wie aus Kap. 2.4 ersichtlich, eine neuronale Vernetzung der Nervenfasern im Gehirn. So wird zunächst eine Art Grundgerüst von Verknüpfungen gebildet. Ein Teil dieser Verknüpfungen ist bereits vor der Geburt genetisch festgelegt. Der restliche Teil wird in den kommenden Monaten vollendet, in denen sich die Gehirnzellen noch teilen und vermehren und in denen sie mit ihren faserartigen Fortsätzen gegenseitig Kontakt knüpfen. In dieser kurzen Zeit wachsen die Zellen je nach vorhandener Umwelt anders!

Es ist dies die einzige Zeit, in der sich äußere Einflüsse, wie die Wahrnehmung durch das Auge, die Nase, den Geschmack, Hören und Fühlen, in der Ausbildung des Gehirns direkt niederschlagen können, d.h. in anatomischen Veränderungen, in festen Verknüpfungen zwischen den wachsenden Zellen.

Vester bezieht sich bei seinen Aussagen auf die Forschungen 1970 veröffentlichter Studien von J.L. CONEL. Dessen Ausführungen zeigen, daß ab dem dritten Monat die Zahl der Gehirnzellen praktisch nicht mehr zunimmt und auch die Verknüpfungen nicht mehr wesentlich dichter werden (Abb. 428). Durch Conel wurde erstmals nachgewiesen, daß die ersten Lebensmonate einen entscheidenden Einfluß auf die Ausbildung des Gehirns haben. Tierexperimente lieferten die ersten Hinweise darüber, wie äußere Einflüsse die Gehirnzellen dazu anregen, ihre Fortsätze unterschiedlich auszuwachsen zu lassen und sich unter Tausenden von Partnerzellen ganz bestimmte zur Verknüpfung auszusuchen. So stellte 1972 B. CRAGG bei seinen Forschungen am Sehzentrum von Rattengehirnen fest, daß bei Ratten während der ersten zwei Wochen nach der Geburt jede Nervenzelle im Sehzentrum ihres Gehirns etwa vierzehn Kontakte mit anderen Nervenzellen besitzt. Ratten werden blind geboren. Sobald sie jedoch die Augen öffnen, steigt die Zahl der Kontakte in den ersten zwei Wochen explosionsartig auf 8000 pro Zelle an. Hält man die Ratten jedoch blind z.B. durch Verbinden ihrer Augen, so bleibt die Zahl der Kontakte so niedrig wie am Anfang. Öffnet man den Ratten ihre Augen einige Monate später, war der Verlust irreparabel, die Ratten blieben blind. Ähnliche Fälle lebenslanger Sehstörungen sind auch beim Menschen bekannt, wenn Säuglinge aus irgendwelchen Gründen in der ersten Lebenszeit keine visuellen Eindrücke empfangen konnten (vgl. Freeman; Mitchell; Millodot).

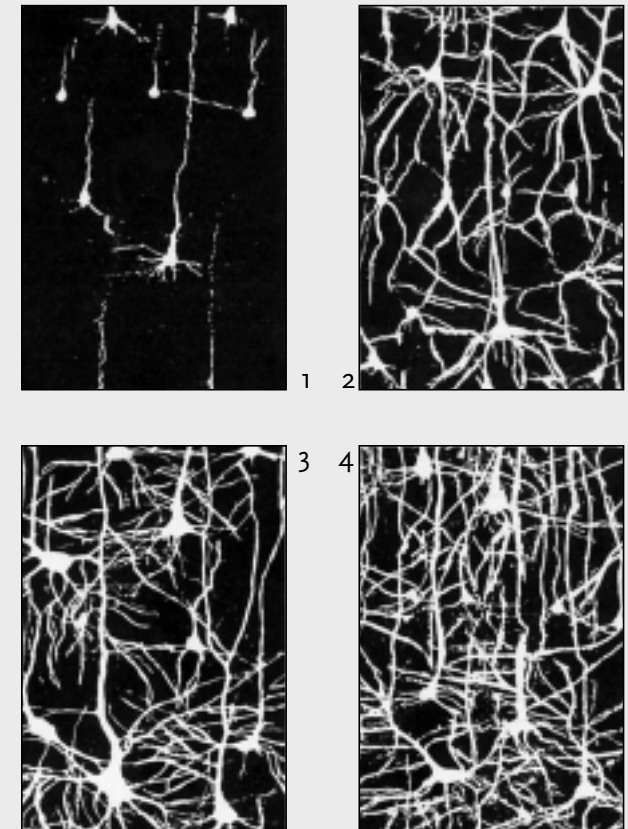


Abb. 428
Schnitt durch eine Partie der menschlichen Großhirnrinde zum Zeitpunkt der Geburt (1), im Alter von drei Monaten (2), von fünfzehn Monaten (3) und von drei Jahren (4). Man erkennt deutlich, daß sich die entscheidenden Veränderungen im Gehirn innerhalb der ersten drei Lebensmonate abspielen (nach Conel).

Bietet man Kätzchen in den ersten sechs Wochen ihres Lebens die Umwelt nur durch alle zwei Sekunden erfolgende Lichtblitze an, also eine Welt von Standbildern ohne jede Bewegung, dann werden die Neuronen des die visuellen Wahrnehmungen verarbeitenden Gehirnabschnittes so verdrahtet, daß die Tiere für das ganz spätere Leben *kein* dynamisches Sehvermögen haben. Sie sind auch in der realen Umwelt nicht mehr in der Lage, Bewegungen zu erfassen (vgl. Vester 1978, S.31 -42).

Aus den angeführten Beobachtungen wird deutlich, daß die Gehirnrinde so verdrahtet wird, daß sie möglichst gut mit derjenigen Umwelt zurechtkommt, die in den ersten Lebenswochen wahrgenommen wird. In den ersten Wochen entsteht somit die irreversible Formung eines durch die Sinneseindrücke hervorgerufenen ersten inneren Vorstellungsbild der Umwelt, das sich zusammen mit den letzten anatomischen Veränderungen in einem von Mensch zu Mensch unterschiedlichen Grundmuster im Gehirn verankert. Alle später eintreffenden Informationen der Außenwelt werden kaum noch verdrahtet, sondern entlang dieses Netzes über mehrere Stufen in stofflich gespeicherte codifizierte Erinnerungen überführt. Vester verwendet zur Veranschaulichung seiner Vorstellungen einen Vergleich aus der Computer-Fachsprache. Die anatomische Verdrahtung während der Embryonalzeit und der ersten Lebensmonate vergleicht er mit dem Begriff der „*Hardware*“, die danachfolgende „*Speicherung*“ und „*Programmierung*“ neuer Nervennetze mit dem der „*Software*“. So unterschiedlich die ersten Wahrnehmungen jedes Säuglings in seinem spezifischen kleinen Lebenskreis sind, so unterschiedlich sind auch dessen Auswirkungen auf das sich zu dieser Zeit bildende Grundmuster des kindlichen Gehirns, gerade in dem allerfrühesten Stadium, wenn das Kind noch nichts bewußt erfaßt. Dazu gehören Lichtmuster, Geräusche, Geruch, Symmetrie, Rhythmus, Bewegung, Stimmungen, die Stimme der Mutter etc.

„Solche Wahrnehmungsmuster sind also von Familie zu Familie, von Sozialstatus zu Sozialstatus, von Volk zu Volk, erst recht von Kultur zu Kultur sehr verschieden. Bei afrikanischen Eingeborenen sind es weiche braune Haut, Wärme, Luft, runde Formen, Natur, Geruch von Boden, Blätter, Holz, durch Blätter flirrende Sonne, Summen, Kreischen, Vogelstimmen, Bewegungen, Schaukeln, Schweißgeruch und immer wieder weiche Haut, den ganzen Tag und die ganze Nacht. So sind die Eindrücke von Kindern, die auf dem Rücken der Mutter alle Bewegungen mitbekommen, vorwiegend tastender, fühlender Natur. Das Kind macht die Handlungen der Mutter körperlich, d.h. tuend mit, während in unserem Kulturkreis die Kinder diese Dinge nicht mehr mittun, sondern lediglich optisch und akustisch unter dem Sprechen der Mutter, meist getrennt von ihrem Körper, miterleben. Ebenso verschieden wird deshalb auch das Grundgerüst, die 'Hardware' der Neuronenverknüpfungen, sein. Nicht zuletzt deshalb könnte sich vielleicht das abstrakte wissenschaftliche Denken gerade in unserem Kulturkreis entwickelt haben und bei anderen Völkern mit oft noch viel differenzierteren Kulturen - man denke an Indien oder an die alten afrikanischen Hochkulturen - dafür eine andere, von der unseren völlig verschiedene Auffassung von Lebensqualität.“ (Vester 1978, S.36).

So entsteht schon in frühesten Stadien der Entwicklung ein Grundmuster von Verknüpfungen der Gehirnzellen. In dieses Grundmuster werden alle folgende Erlebnisse und Erfahrungen eingeordnet und ggf. daraus abgerufen. Der Mensch versucht immer mehr Wahrnehmungen und Informationen irgendwie in dieses Gerüst der ersten Lebensmonate einzugliedern und daran die subtileren, weichen Folgegerüste aufzubauen. Diese entstehen nun nicht mehr durch Wachstum weiterer Zellen und feste Verdrahtungen zwischen den Zellen, sondern sie sind eher mit diffusen Mustern zu vergleichen, die durch Ablagerung unterschiedlicher Moleküle festgehalten und zugleich codifiziert werden. Und das gelingt auch jedem irgendwie auf seine Weise. Die ersten Verknüpfungen dienen dabei als Wegweiser für die folgenden Bahnen, Kontaktstellen und weiteren Verknüpfungen. Die Ausführungen machen deutlich, in welchen Wechselwirkungen diese ersten Eindrücke mit dem späteren Verhalten, mit späteren Meinungen, Vorlieben, Anschauungen und allen weiteren kognitiven Leistungen stehen.

4.1.5 'Habitus­theorie'

Die von Vester beschriebene physiologische Anpassung des Menschen an seine Umwelt, ist untrennbar mit einer psychologischen und geistigen Anpassung verbunden. Dieser Vorgang wird auch als '*Sozialisation*' ('*Sozialisierung*') bezeichnet. Der Begriff bezieht sich auf den Prozeß, durch den Individuen jene Qualität entwickeln, die für ein wirksames Bestehen in der Gesellschaft, in der sie leben, wesentlich sind. Hierunter werden sowohl die Eigenschaften, die die Individuen erwerben, als auch die psychologischen Mechanismen, die ihnen zugrunde liegen, verstanden. *Soziale Kommunikation* (verbal wie nonverbal) ist dabei von großer Bedeutung.

Maturana und Varela sehen in der Erhaltung der Autopoiese und der Anpassung des Individuums an sein umgebendes Milieu eine notwendige Voraussetzung seiner Existenz. Solange ein Lebewesen lebt, ist es angepaßt und befindet sich in permanentem Austausch mit seinem Milieu, mit Gegenständen und Mitmenschen, die ihrerseits gesellschaftlich geformt sind. Jede Interaktion wird im Sinne der Reproduktion gesellschaftlicher Strukturen zu Sozialisation. Wendet man die Theorie der Autopoiese konsequent an, so wird deutlich, daß Sozialisation kein einseitiger Prozeß sein kann. Verhaltensanpassung wird zwar durch Umwelteinflüsse gefordert, ausgelöst wird sie jedoch aufgrund der strukturellen Determination des Individuums! Es handelt sich daher um einen *gegenseitigen* Prozeß, in dem jede Interaktion gleichzeitig Sozialisation bedeutet.

Das '*Habitus­konzept*' von PIERRE BOURDIEU (1993) veranschaulicht das Reproduzieren gesellschaftlicher Strukturen u.a. während der '*Primärsozialisation*'. Primärsozialisation bezeichnet dabei die Sozialisation in der frühesten Kindheit, die Entwicklung psychologischer Eigenschaften für den Erwerb differenzierter Verhaltensmuster (z.B. das Ausbilden kognitiver Fertigkeiten), die ein Umgehen mit den komplexen, sich wandelnden Erfordernissen des täglichen Lebens ermöglichen.

Dazu zählen u.a. das Erlernen sozialer Verhaltensweisen, spezifischer Norm- und Wertsysteme, symbolischer und ritueller Bedeutungen, verbaler Kommunikation etc.

Nach Bourdieus Habituskonzept sind durch Primärsozialisation unsere Handlungen bis tief in den Körper hinein gesellschaftlich geformt. Im täglichen Umgang mit gesellschaftlich geformten Gegenständen z.B. im Spielzimmer, in der Wohnung, am Spielplatz etc. erwirbt jedes Kind durch Nachahmen Wahrnehmungs-, Denk-, Bewertungs- und Handlungsschemata. Diese werden von Bourdieu insgesamt als „*Habitus*“ bezeichnet, als eine „*Handlungsgrammatik*“, die im wörtlichen Sinn „*einverleibt*“ ist in den Geschmacksnerven, im Gang, in der Körper- und Geisteshaltung.

„*Der wilde Körper wird zum habituierten, zeitlich strukturierten Körper, zum Referenzschema für die Ordnung der Welt ...*“ (Bourdieu in: Portele 1989, S.96). Der Sozialisationsvorgang beginnt dabei schon im Mutterleib. Mutter und Kind sind eingebunden in ein Netzwerk von Interaktionen und verbunden durch die Koordination von Aktionen, Gefühlszuständen und Sprache. So wird die prinzipielle Autonomie des Lebewesens durch primäre Sozialisation bereits vor der Geburt durch Kommunikation mit seiner gesellschaftlich geformten (*habituierten*) Mutter, eingeengt.

Die frühen Interaktionen, u.a. in der *plastischen Phase* während der ersten drei Lebensjahre, die nach kulturellen Mustern und Regeln, Normen und Verhaltensweisen verlaufen, ergeben beim Lebewesen *inkorporierte Strukturen*. Diese stellen die Ausgangsbasis des selbstreferentiellen Systems im Lebewesen dar.

Ein vollständiges Aufgeben oder Verlassen des *Primär-Habitus* ist weitgehend unmöglich. Vielmehr erfolgt der Übergang vom Primär- zum nachfolgenden Sekundär-, Tertiärhabitus etc. immer im Sinne einer Rekonstruktion des ursprünglichen Habitus, bis tief in den Körper hinein. So entstehen auch alle weiteren habituierten Formen nie als völlig neue vom Primärhabitus unabhängige Entwicklungen.

In seinen in den siebziger und achtziger Jahren durchgeführten Analysen des kulturellen Verhaltens der Franzosen stellt Bourdieu dar, wie Geschmack, Präferenzen, ästhetische Vorstellungen und damit Wünsche, Bedürfnisse, Bewertungen, Urteile und deshalb alle unsere Handlungen, Tätigkeiten und Hervorbringungen bis tief in den Körper hinein geformt sind. Welche subtilen Ausprägungen dies in der Folge haben kann, soll anhand eines Auszugs aus Bourdieus Buch *‘Die feinen Unterschiede’* (1993, S.134,135) dargestellt werden.

“Ihren unnachahmlichen Charakter verdanken die bürgerliche Kultur wie das bürgerliche Verhältnis zur Kultur dem Umstand, daß sie ... durch frühzeitiges Eingebundensein in eine Welt von gebildeten Menschen, Bildungspraktiken und Bildungsobjekten gleichermaßen erworben werden. Wer in einer Familie auf wächst, in der z.B. Musik nicht nur per Radio oder Stereogerät gehört, sondern auch praktiziert wird - die ‘musizierende Mutter’ aus den bürgerlichen Autobiographien, gar von Kindesbeinen auf mit einem ‘vornehmeren’ Musikinstrument wie dem Klavier zu spielen lernt, der verfügt zumindest über einen vertrauteren Umgang mit der Musik. Dieser unterscheidet sich vom stets ‘kopflastigen’ Verhältnis des über Konzerte oder gar Schallplatten zur Musik Gelangten ungefähr so, wie das Verhältnis zur Malerei desjenigen, der sie erst spät und in der gleichsam schulischen Atmosphäre des Museums entdeckt, zur Beziehung, die derjenige hat, der in einer von Kunstwerken beseelten Umgebung groß wird, worin diese, seit Generationen ver-räuter Familienbesitz und nicht selten ‘hausgemacht’ wie Marmelade oder gestick-te Wäsche, als objektivierte Zeugenschaften von Reichtum wie gutem Geschmack der Familien fungieren.“

4.2 Wahrnehmungs- und Erkenntnisbildungsmodell

Unter Berücksichtigung der angeführten Aussagen aus verschiedenen Fachbereichen lassen sich die beobachteten Verhaltensmuster im Umgang mit Farbe und damit das Phänomen der „Farbheimat“ erklären. Dabei ist die Betrachtung des gesamten Systems Mensch - Umwelt erforderlich. Farbwahrnehmung stellt sich so als ein komplexes Beziehungsgeflecht von *objektiven* und *subjektiven*, *angeborenen* und *erlernten*, *individuellen* und *kollektiven*, *physischen* und *psychischen*, *statischen* und *dynamischen* etc. Elementen und Prozessen dar.

Neben allgemeinen physiologisch anatomischen Unterschieden der Wahrnehmungsfähigkeit (z.B. durch Bau und Funktion der Sinnesorgane, des Gehirns), existieren genauso individuell (durch die Kombination verschiedenartigen Erbguts) angeborene interpersonale Differenzen (z.B. Charakter, Temperament). Diese werden wiederum überlagert durch frühkindliche Erlebnisse und Prägungen, als auch im Laufe der Ontogenese gesammelte Erfahrungen.

Deutlich wird, daß menschliches Verhalten durch die Kopplung des Menschen an seine Umwelt nicht völlig willkürlich, sondern innerhalb bestimmter Grenzen gerichtet erfolgt. Dieses „Gerichtet-Sein“ gewährleistet ein gesamt menschliches Überleben innerhalb einer spezifischen Umwelt. Entscheidend ist dabei die Selbstorganisation des Individuums. Hierzu werden Mechanismen, Verarbeitungssysteme und Verhaltensmuster angelegt u.a. durch kognitive Leistungen, Lernprozesse, Gedächtnis etc.

Von ausschlaggebender Bedeutung für spätere Verhaltensweisen sind dabei die Vorgänge in der frühkindlichen Entwicklung. Kognitionspsychologische, neurophysiologische und soziologische Erkenntnisse zeigen, daß im Sinne der Habitus-theorie (durch primäre Sozialisation) ein tief im Körper verwurzeltes, grundlegendes Verständnisschema, eine Art milieuspezifisches Verhaltens- und Denksystem, entwickelt und internalisiert wird.

Diese 'inkorporierten Strukturen' sind Grundlage für alle weiteren individuellen Hervorbringungen und kognitiven Leistungen wie Wahrnehmen, Denken, Planen, Entwerfen, Fühlen, Bewerten, Wünschen, Handeln etc. So wird analog zu Genanntem im Bereich der Farbwahrnehmung ein tief im Körper liegender „Farbgrund“ angelegt. Im Zusammenhang eines milieuspezifischen ganzheitlichen Verständnisses kann er gewissermaßen als verlässliche Basis (Referenzschema) gesehen werden, für den Vergleich, über den das Individuum zu farbllichem Bewußtsein gelangt.

In nuce wäre „Farbheimat“ damit angelegt. Sie repräsentiert die farbliche Facette eines milieuspezifischen Verständnisschemas. Dahinter verbirgt sich ein ganzheitliches Lebens- und Kommunikationssystem, in dem Farbe kontextabhängig in formaler wie inhaltlicher Hinsicht eingebunden ist, in ein konventionalisiertes gruppenspezifisches Bedeutungssystem (Denotationen, Konnotationen).

Aus der Perspektive systemtheoretischen Denkens ist „Farbheimat“ *nicht* statisch zu sehen. Durch weitere Prägung, weiteren Austausch des Subjekts mit dem ihn umgebenden Milieu entsteht ein Prozeß der Differenzierung und Individualisierung, das zur Erweiterung angelegter Farbstrukturen führt. In welche „neue individuelle Farbheimat“ sich das Subjekt „einhaust“, hängt schließlich wieder von ihm selbst ab (*strukturelle Determination*). Weil das Subjekt sein Milieu zur Absicherung seiner Existenz braucht, zieht es verträgliche Grenzen im Hinblick auf überbordende Individualisierung.

Der einmal angelegte Farbgrund bleibt mit Modifizierungen in seinem Farbwahrnehmen, Farbempfinden, Farbdenken und Farbhandeln so stets enthalten.

Die Entwicklung farblicher Wahrnehmungsmuster erfolgt im Zuge des allgemeinen Bewußtseins- und Erkenntnisbildungsprozesses. Abb. 429 veranschaulicht schematisch den beschriebenen Vorgang.

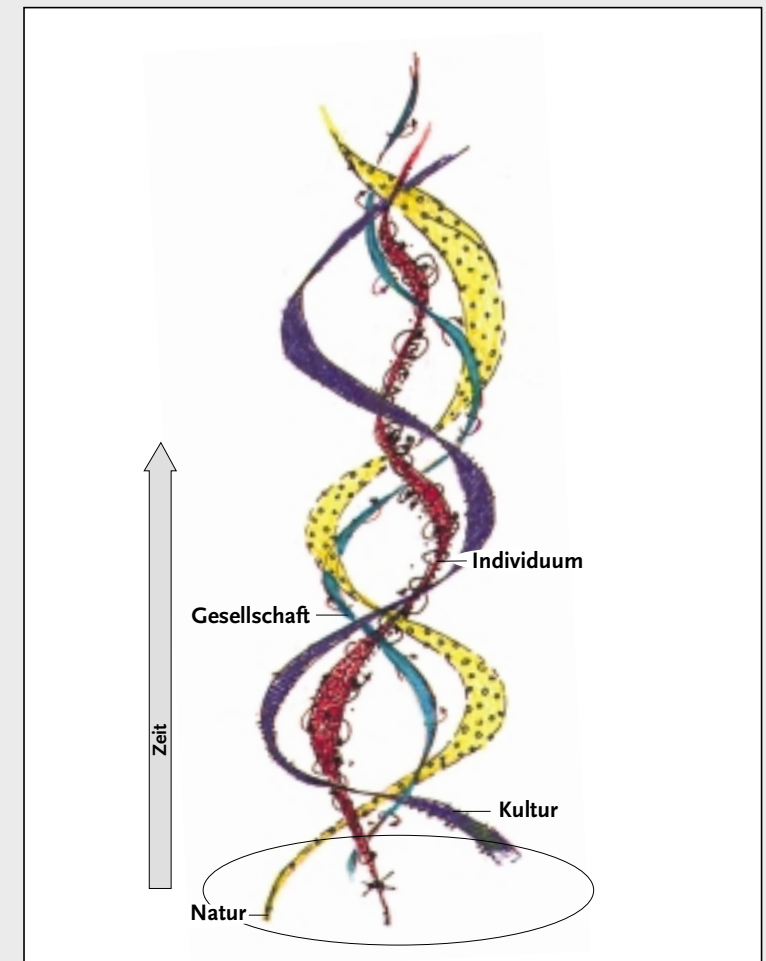


Abb. 429
Modell der Bewußtseins- und Erkenntnisbildung; alle vier Faktoren beeinflussen sich gegenseitig und schaffen zu jedem Zeitpunkt eine neue, spezifische Konstellation, wobei jedes Individuum in jeder Situation die freie Entscheidung behält, welches Verhalten es für dienlich bzw. überlebensrelevant hält.

Das Individuum entwickelt seine Wahrnehmungen (d.h. auch alle seine farblichen) und all seine kognitiven Leistungen in permanenter Interaktion mit seinem Milieu. D.h. es befindet sich in einem Wirkungsfeld zwischen Natur (den Menschen vorgegebene Welt), Kultur (von Menschen geschaffene Welt), Gesellschaft (soziale Wirkwelt) und Individuum (intrapersonale Welt) (Abb. 430).

Die Differenzierung der Begriffe „Kultur“ und „Gesellschaft“ wird anhand des Zeitpunktes vorgenommen, an dem alltägliche Ereignisse in symbolisierte Formen überführt werden, auf den Sprung eines Ereignisses zum Symbol. „Kultur“ vereinigt langfristig stabile Ergebnisse kollektiven Schaffens. Dazu zählen sowohl Objekte, wie auch Norm- und Wertesysteme (z.B. Sitten, Gebräuche, Rituale). „Gesellschaft“ dagegen repräsentiert die Gesamtheit der rasch sich ändernden alltäglichen Ereigniswelt des öffentlich sozialen Lebens (z.B. sozialer Alltag, Trends, Zeitgeist - ausführliche Beschreibung der Milieuparameter im Text zu Abb. 431).

Natur, Kultur, Gesellschaft und Individuum stehen dabei in wechselseitigem Wirkzusammenhang. Verhaltensänderungen der Gesellschaft können sich auf das Verhalten des Individuums auswirken und umgekehrt (z.B. Mode, Trends, Avantgarde). Genauso bedeuten Handlungen des Individuums bzw. der Gesellschaft Eingriffe in die Bereiche Natur und Kultur. Der Mensch verändert so mit jeder Handlung sein Umfeld und wird gleichzeitig durch diese Änderungen wiederum beeinflusst - er schafft und wird geschaffen. Ein Prozeß der permanenten Entwicklung findet statt, in dem jegliche Hervorbringung des Menschen (materiell wie ideell) in ständiger Veränderung begriffen ist.

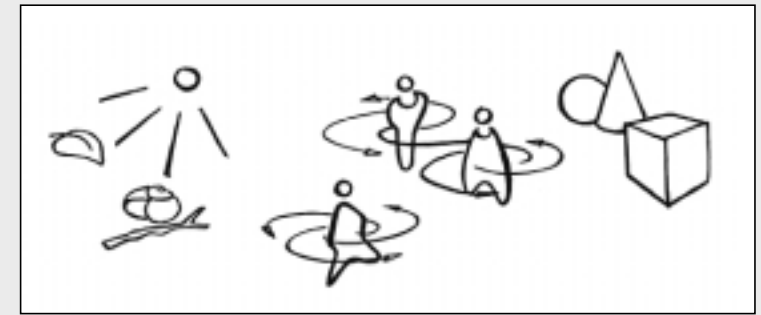


Abb. 430
Bewußtseinsbildung im System Mensch - Umwelt
(im Spannungsfeld der Faktoren: Natur, Kultur, Gesellschaft und Individuum trifft jeder Mensch seine freien Entscheidungen)

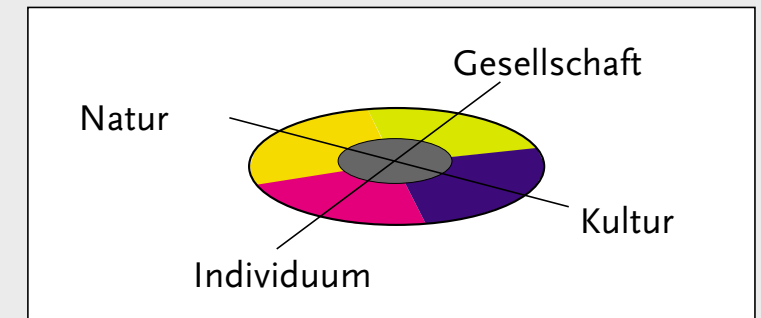


Abb. 431
'Kompaß' der Einflußfaktoren - das Spannungsfeld innerhalb dessen sich individuell die verschiedensten Verhaltensausrprägungen bzw. Farbpräferenzen bilden.

Durch den Vorgang des Kulturschaffens erhalten menschliche Hervorbringungen langfristige Geltung und damit einen rekursiven Charakter. Grundsätzlich gilt, daß das Individuum sich ständig von Neuem in seinem, in permanenter Änderung befindlichen Milieu orientieren muß.

Für ihn sind die Ergebnisse gesellschaftlicher wie kultureller Tätigkeit (z.B. Objekt- und Symbolbedeutungen u.a. der Farbe, ästhetische Vorstellungen) immer in Relation zu den aktuellen Milieubedingungen zu interpretieren. Zu jedem Augenblick herrscht eine neue Milieukonstellation. Dies schließt nicht aus, daß sich bei ähnlichen Milieukonstellationen auch ähnliche Situationen und Ereignisse wiederholen können.

Das Wirkungsfeld für unsere farbliche Bewußtseinsbildung (und in der Folge die Entwicklung farblicher Wahrnehmungsmuster) ist exemplarisch anhand konkreter Beispiele in Abb. 431, 432-451 veranschaulicht. Die vier Milieuparameter Natur, Kultur, Gesellschaft und Individuum können als „Pole“ angesehen werden (vgl. 'Kompaß'). Zwischen den Polen ergibt sich ein Wirkungsfeld. Eine enorme Bandbreite von Möglichkeiten farblicher Bewußtseinsbildung eröffnet sich. Eine eindeutige Zuordnung angeführter Beispiele zu einzelnen Milieuparametern ist kaum möglich. Durch die gegenseitigen Zusammenhänge und Interdependenzen entsteht ein komplexes Beziehungsgeflecht, zahlreiche Bedeutungsebenen durchdringen sich. So sind die Übergänge in den Grenzbereichen zwischen den Parametern fließend.

Im folgenden sind stichpunktartig die Merkmale der vier Milieuparameter angeführt:

- „Natur“ bezeichnet die den Mensch umgebende, nicht von ihm geschaffene Welt. Bsp.
 - . Klimatische Bedingungen (z.B. Niederschläge, Jahreszeiten)
 - . Lichtverhältnisse (z.B. jahres-, tageszeitlich, geographisch) - Abb. 432
 - . Landschaftsbild (z.B. topographische, aquatische Verhältnisse, Geologie)
 - . Fauna, Flora (z.B. Vegetation, Tier- und Pflanzenwelt) - Abb. 433-436
 - . Biologische Ausstattung des Menschen (z.B. Erbgut, körperliche Voraussetzungen, anthropogene Faktoren, Körperpigmentierung, Geschlecht, Temperament) - Abb. 437



Abb. 433



Abb.434



Abb. 435

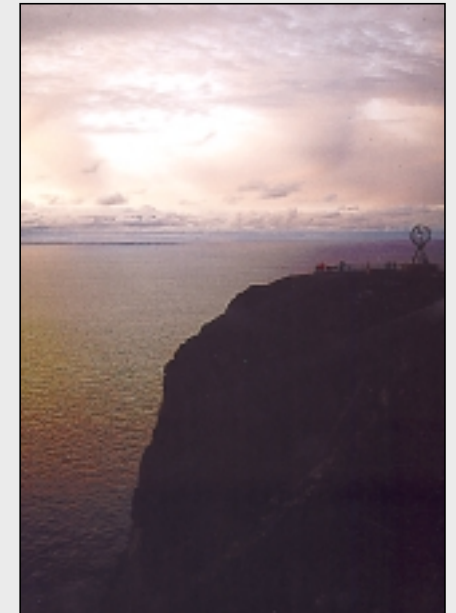


Abb. 436



Abb. 437

Abb. 432



- „Kultur“ bezieht sich auf die vom Mensch geschaffene Welt. Unter Kultur werden v.a. die langfristiger gültigen Ergebnisse kollektiven Schaffens (u.U. generationenübergreifend) zusammengefaßt, wie Objekte, Norm- u. Wertesysteme, Symbole etc. Bsp.

- . Ethnologie / Tradition (z.B. Völkergeschichte, Sitten und Gebräuche, Rituale, Mentalität, Lebensrhythmus) - Abb. 438, 439
- . Geschichte (z.B. historisch gesellschaftliche Entwicklung)
- . Religion (z.B. Liturgie) - Abb. 440
- . Gesellschaft / Politik / Wirtschaft (z.B. Wissenschaft, Kunst, Technologisierungs-, Zivilisationsgrad, Bildungssystem, Erziehung, Ausbildung, Beruf, Lebensstandard, sozialer Status, Norm- u. ruf, Norm- u. Wertesysteme, mentale Grundhaltung, Sprache, Kommunikationsverhalten) - Abb. 441, 442
- . Zeitgeist / Epoche (z.B. geistige Bewegungen, Kunstströmungen, Baustile) - Abb. 443, 444, 445
- . Moden/ Trends (z.B. Avantgarde) - Abb. 446



Abb. 438



Abb. 440



Abb. 441



Abb. 439



Abb. 442



Abb. 443



Abb. 444

Abb. 445



Abb. 446



- „Gesellschaft“ beschreibt die soziale Wirkwelt die sich im alltäglichen Umgang mit anderen Individuen (interpersonal) ergibt, die Welt der Ereignisse, bevor deren kollektive Symbolisierung erfolgt
- . soziale Dynamik (z.B. soziale Spannungen, Gruppenbildung u. -modifikation, Integration)
- . soziale Gruppierungen (z.B. subkulturelle und kulturelle Gruppen, Klassifizierung, Überschneidung, Abgrenzung) - Abb. 447
- . kollektive Tendenzen (z.B. aktuelle Themen, Ideen, Reaktionen, Meinungen, Engagement, Trendanstöße) - Abb. 448
- . öffentliche Ereignisse (z.B. alltägliches Leben, soziale Kommunikation, öffentliche Medien, Konflikte, Probleme)



Abb. 447



Abb. 448

- „Individuum“ umfaßt die individuelle Wirkwelt (intrapersonal) des individuell wahrnehmenden, wollenden, denkenden Wesens. Bsp.
 - . körperliche Bedürfnisse (z.B. Hunger, Durst, Triebe)
 - . persönliche Eigenschaften (z.B. Motivation, Interesse, Aufmerksamkeit, Emotion, Kognition, Intuition, Wille, Selbstwert) - Abb. 449
 - . subjektives Erleben (z.B. Schicksal, Erfahrung, Erlebnisse, Ontogenese, Ängste, psychische Verfaßtheit) - Abb. 450
 - . mentale Bedürfnisse (z.B. Kommunikation, Orientierung, Ziele, Wünsche, Selbstverwirklichung) - Abb. 451



Abb. 449



Abb. 450



Abb. 451

In welcher Art und Weise das Individuum sich an seinem Milieu orientiert bzw. welche Anregungen es aufnimmt oder selektiert und in welcher Form es diese verarbeitet, ist von seiner individuellen 'strukturellen Determination' abhängig. Grundsätzlich versucht jedes Individuum sich zur Sicherung seines adäquaten Überlebens (körperlich und mental) an sein Umfeld anzupassen. Dabei sind individuelle Bedürfnisse, Wünsche und Ziele mit den oft gegensätzlichen Milieubedingungen in Balance zu bringen. Da jedes Individuum strukturell unterschiedlich determiniert ist (z.B. unterschiedliche biologische Voraussetzungen, ontogenetische Erfahrungen und Erlebnisse, Vorstellungen, Wünsche, Ziele besitzt), entscheidet jedes Individuum selbst, welche Ereignisse wann, wozu, in welcher Art und Weise zur Realisierung seiner Ziele dienlich sind.

Der Prozeß individuell situativer Koordination eigener Verhaltensweisen und Handlungen unter Aufrechterhaltung der eigenen Organisation, wird als '*strukturelles Driften*' bezeichnet (Abb. 452). In der Gesamtheit seiner Entscheidungen ergibt sich so für jedes Individuum eine ganz spezifische Entwicklung.

Durch die enge Kopplung an sein umgebendes

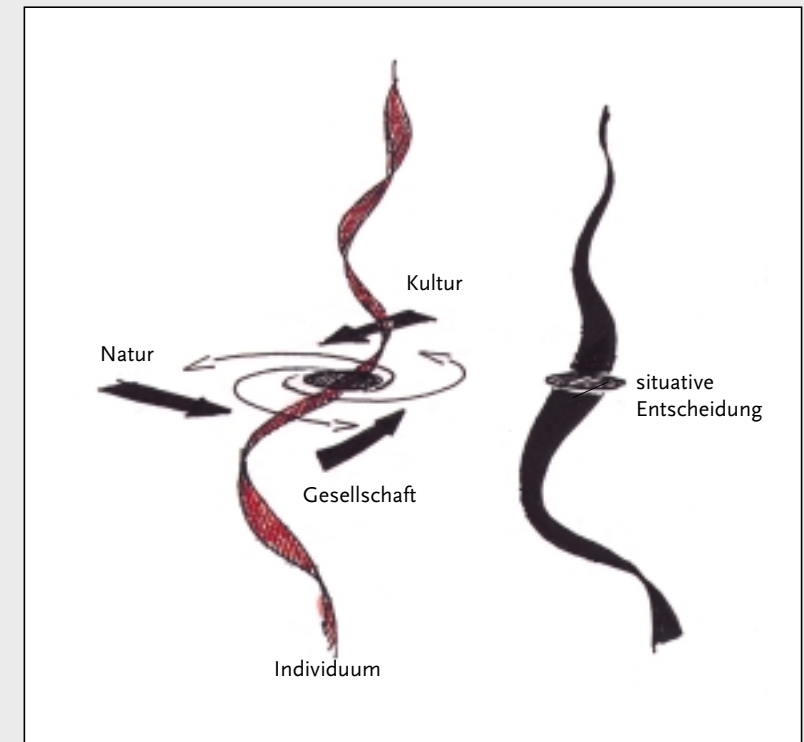


Abb. 452

Jeder Mensch trifft hinsichtlich seines Verhaltens freie Entscheidungen in Abhängigkeit seiner systemischen Umfeldbedingungen (Natur, Kultur, Gesellschaft, Individuum) und beschreibt in der Summe seiner Entscheidungen einen 'strukturellen Driftvorgang'.

Milieu (v.a. an gesellschaftliche Strukturen z.B. der in der primären Sozialisation erfolgende Habituerungsprozeß), entsteht u.a. durch soziale Kommunikation ein gemeinsames strukturelles Driften zusammen mit dem soziokulturellen Milieu. In der Folge entwickelt das Individuum (wie im vorangehenden beschrieben) ein milieuspezifisches Verständnisschema und internalisiert dieses als Grundlage für alle darauf aufbauenden zukünftigen kognitiven und intuitiven Leistungen, wie Wahrnehmungen, Bewertungen, ästhetische Vorstellungen, Wünsche und Bedürfnisse und damit alle Handlungen und Hervorbringungen. So erhält das individuell an sich freie 'Driften' Richtung und Orientierung durch sein Milieu.

Angelehnt an die Vorstellungen über die Entwicklung von Persönlichkeitskonzepten aus der Psychologie von S. Epstein und E. Kösel lassen sich die Vorgänge bei der Bildung von Wahrnehmungsmustern näher erklären. Epstein geht davon aus, daß der Mensch im Laufe der Zeit ein „festes konzeptionelles Gerüst“ seiner Person bildet. Er nennt dieses Gerüst die 'Realitäts-Theorie' des Ichs. Kösel's weiterentwickeltes Modell der 'Segmentierung der Realitätstheorie einer Person' (1995, S.82) ist die Grundlage für die in Abb. 453 entwickelte schematische Darstellung der „menschlichen Wirklichkeitsbildung“. Dargestellt ist dabei ein Ausschnitt aus dem Driftvorgang eines Individuums.

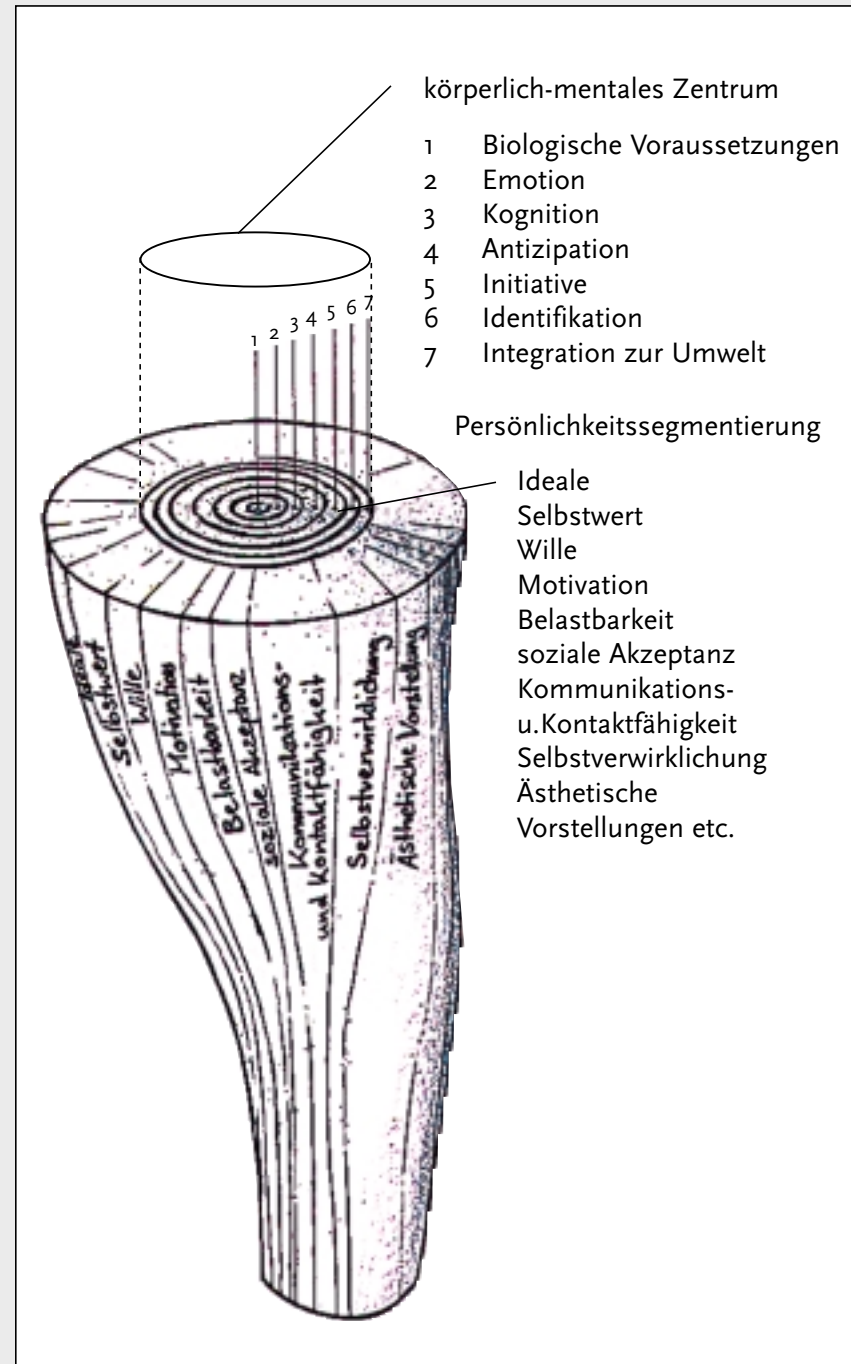
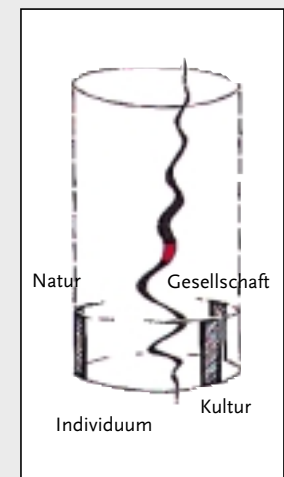


Abb. 453 'Menschliche Wirklichkeitsbildung'; inkorporierte Strukturen bilden einen stabilen „Kern“ der Persönlichkeit, das „geistig-mentale Zentrum“. Umfeldabhängig werden darauf aufbauend weitere Persönlichkeitsmerkmale ausgebildet. So tragen mehr oder weniger veränderliche Faktoren zur Bewusstseins- und Identitätsbildung des Individuums bei.



Während der primären Sozialisation erworbene inkorporierte Strukturen werden im Kern, dem „körperlich - mentalen Zentrum“ angelegt. Das grundsätzliche Leistungspotential geht hiervon aus. Alle weiteren Persönlichkeitsmerkmale werden durch seine Aktivität ausgebildet, sind also davon beeinflusst. Die Auseinandersetzung mit dem umgebenden Milieu liefert weitere Anregungen für Ausformungen. So handelt es sich bei der Ausbildung des Persönlichkeitskonzeptes um einen dynamischen Vorgang, in dem Umwelteinflüsse von Bedeutung sind. Zu jedem Zeitpunkt der Entwicklung variieren Anzahl, Art und Ausprägung der Persönlichkeitsmerkmale.

Infolge gegenseitiger inhaltlicher Zusammenhänge und Abhängigkeiten einzelner Persönlichkeitssegmente, ergeben sich fließende Übergänge. Sie sind, abhängig vom Individuum und dessen Milieu, zeitlich variabel (wachsen oder schrumpfen). Der Kern, das körperlich - mentale Zentrum, unterliegt dagegen nur geringfügigen Änderungen. Ursprünglich angelegte Strukturen bleiben lebenslang wirksam und scheinen am deutlichsten während der Kindheit und im fortgeschrittenen Alter erkennbar. In jedem Fall bildet dieses Persönlichkeitskonzept mit angelegten Grundstrukturen und daraus gebildeten Persönlichkeitsmerkmalen die Ausgangsbasis für alle kognitiven Leistungen und individuellen Differenzierungen u.a. der farblichen Wahrnehmungsmuster, Präferenzen, Wünsche, ästhetischen Empfindungen etc. des Individuums.

Zur Bedeutung sozialer Kommunikation im Prozeß der Farbwahrnehmung

Besondere Bedeutung erhalten die Einflüsse (und die damit verbundene milieuspezifische Formung individueller Vorstellungen) durch die soziale Bezugsgruppe (Abb. 454). Jedes Individuum steht in Kontakt und Interaktion mit einer spezifischen (vom Umfeld abhängigen) soziokulturellen Lebenswelt, deren Konventionen, Regeln, Norm- u. Wertesysteme etc. Die Zugehörigkeit zu einer sozialen Gruppe bedingt die Akzeptanz der spezifischen, kollektiv vereinbarten Umgangsformen und Weltansichten.

So beruht soziale Kommunikation auf, innerhalb einer sozialen Einheit gültigen, konventionalisierten Bedeutungs- und Symbolgehalten. Sie sind durch die spezifischen Umfeldbedingungen (natürlich, kulturell, gesellschaftlich) geformt und finden sowohl im Bereich der verbalen Kommunikation z.B. der Sprache (Dialekt, Redewendungen, Begriffsdefinitionen, Grammatik, Syntax, Rhythmus, Tempo, Melodie, Betonung, Tonfall, Tonhöhe - Abb. 455), als auch im Bereich der nonverbalen Kommunikation z.B. der Körpersprache (Körperhaltung- u. bewegung, Gestik, Mimik, Sprechabstand etc.) oder der „Objektsprache“ (Einsatz z.B. von Farben, Formen, Strukturen, Materialien, Komposition, Gerüchen, Klängen) ihre spezifischen Ausprägungen. Die intensive Auseinandersetzung innerhalb einer sozialen Gruppierung führt zu einer starken Differenzierung und Spezifizierung der Bedeutungs- und Symbolgehalte bestimmter Aussagen oder Verhaltensweisen. Im Bereich sozialer Kommunikation entsteht so eine charakteristische „Umgangssprache“, die auf die speziellen Bedürfnisse und Vorstellungen einer ganz bestimmten sozialen Gruppe und deren spezifischem Lebensumfeld zugeschnitten ist.

Hinter primären Sachbedeutungen, von Umberto Eco als *'Denotationen'* bezeichnet (1988) stehen etliche, für das exakte Verständnis eines Begriffes, Verhaltens oder Signals viel wesentlichere sekundäre Bedeutungen (*'Konnotationen'*). Sie stammen aus dem Beziehungsgeflecht der betreffenden sozialen Einheit mit ihrem Umfeld und werden beim Kommunizieren meist unbewußt als bekannt vorausgesetzt.

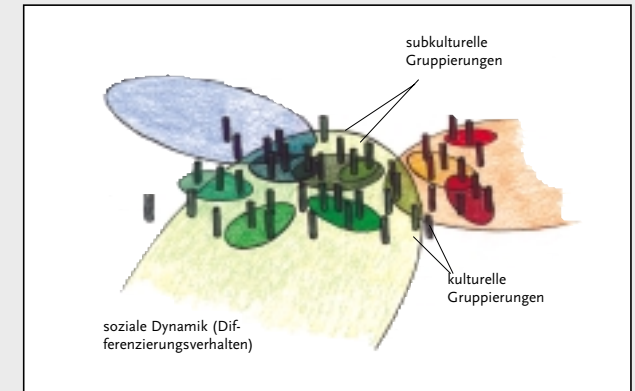


Abb. 454
Kopplung der 'Lebenswelten' durch soziale Kommunikation und soziale Gruppenbildung (Einbindung in kollektive Norm- und Wertesysteme)

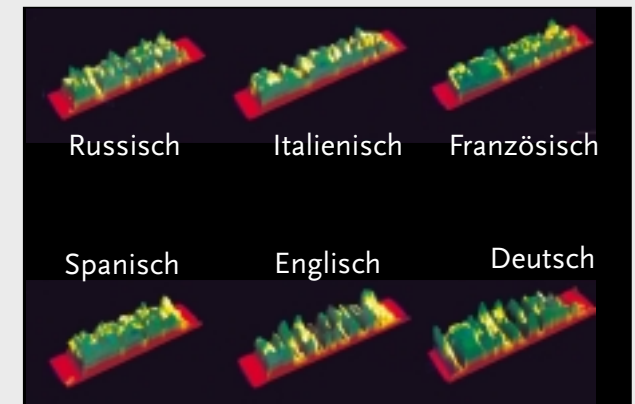


Abb. 455
„Sprache ist das Bild der Gedanken“ - dieser Satz in sechs Sprachen gesprochen wurde als dreidimensionales Sprachmuster aufgezeichnet (Russisch, Italienisch, Französisch, Spanisch, Englisch, Deutsch). Jede Sprache hat dabei nicht nur spezifisches Vokabular, Syntax und Grammatik etc., sondern genauso eine charakteristische 'Topographie' - hart und abgehackt oder weich und fließend ... Sprache, verbal wie nonverbal (z.B. Farben, Formen, Strukturen), ist dabei Ausdruck unserer gesamt menschlichen Haltung.

Sprache und Denken stehen dadurch in enger Korrespondenz. Im sprachwissenschaftlichen Bereich formulierte LEE WHORF (1897 - 1941) die, im Kern schon durch WILHELM VON HUMBOLDT (1767 - 1835) vertretene These, daß jede Sprache eine besondere „Weltansicht“ verkörpert, daß jede Sprache Wesens- und Struktureigentümlichkeiten gemeinsam hat mit der Kultur, der sie entwachsen (bzw. die ihr entwachsen) ist. In der Folge wurde diese These durch Arbeiten von NOAM CHOMSKY (geb. 1928, 'Language and Mind', 1969), GILBERT RYLE (1900 - 1976), LUDWIG WITTGENSTEIN (1889 -1951), KARL-OTTO APEL (geb. 1922) etc. untermauert. Die im sprachwissenschaftlichen Bereich formulierten Thesen sind analog auf den Bereich nonverbaler Kommunikation, auf die „Sprache“ mit Farben, Formen, Oberflächen, Materialien, Gerüchen, Klängen etc. übertragbar.

Jede Sprache bedarf so zur konkreten Anwendung (Verständnis und Gebrauch) der Vermittlung durch die „Umgangssprache“. In der kleinsten sozialen Einheit werden Festlegungen getroffen, wann, was, wo, in welcher Art und Weise, in welchem Zusammenhang, als richtig oder falsch, passend oder unpassend, angenehm oder unangenehm, ästhetisch oder unästhetisch, harmonisch oder disharmonisch gilt und welche Bedeutungen (primär wie sekundär) dadurch verkörpert werden.

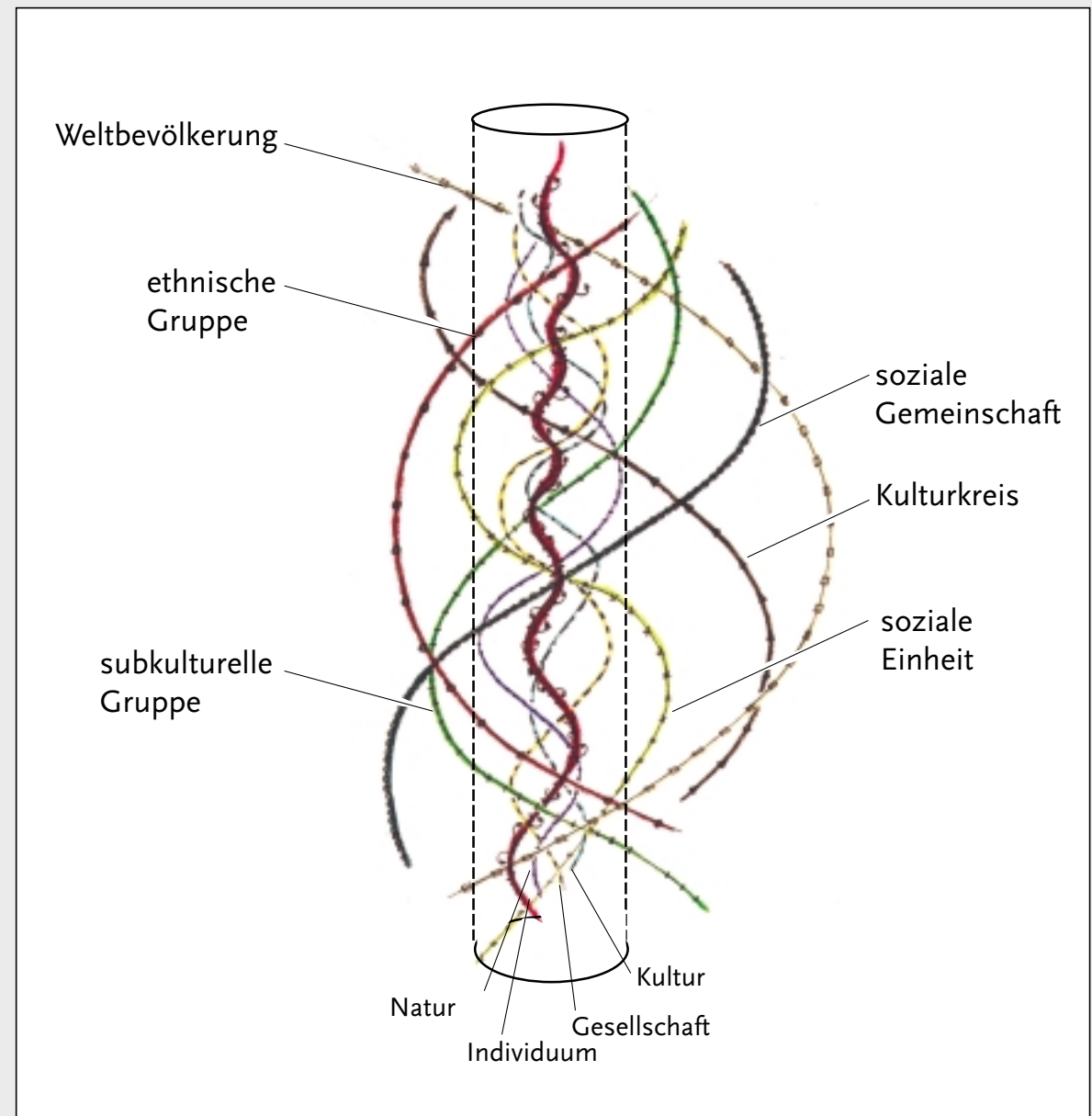


Abb. 456
Überlagerung und Einbindung des Individuums in natürliche, kulturelle und gesellschaftliche Einflüssebereiche.

Jede soziale Gruppierung, und sei es die kleinste z.B. die „soziale Einheit“ (Familie, Freundeskreis, enge Vertraute), ist in einen übergeordneten sozialen Zusammenhang eingebunden. „Soziale Einheiten“ organisieren sich in „subkulturellen Gruppen“ z.B. Interessengemeinschaften, Gruppen gleichen sozialen Status. Der Zusammenschluß „subkultureller Gruppen“ ergibt wiederum soziale Gemeinschaften (Gesellschaft innerhalb einer Region). Die Gesamtheit sozialer Gemeinschaften läßt sich in der Einheit des „Kulturkreises“ zusammenfassen usw. (Abb. 456, 457). Alle sozialen Gruppierungen beeinflussen und bedingen sich in ihrem Verhalten gegenseitig. Innerhalb jeder sozialen Gruppierung entwickeln die Mitglieder eine spezifische „Umgangssprache“ mit, abhängig von ihrem natürlichen, kulturellen und gesellschaftlichen Umfeld, spezifischen Weltansichten, Mythen, Ritualen, Tabus, Norm- und Wertesystemen, Idealen, Gewohnheiten, Sitten und Gebräuchen, Festen, Feiern, Initiationsriten, Symbolisierungen, verbalen und nonverbalen Kommunikationsformen, sozialen Umgangsformen etc.

Je weiter man sich von der „umgangssprachlichen“ Verwendung einer Sprache entfernt, desto geringer ist die Anbindung an bedeutungsrelevante Zusammenhänge und Konkretisierungen. Die Sprache wird damit unpräziser, vager und mehrdeutiger und vermittelt relativ rasch nur noch unbestimmte oder unkontrollierbare Informationen. Ihr Abstraktionsgrad nimmt zu, konkrete Beziehungen und Spezifitäten nehmen ab (Abb. 457).

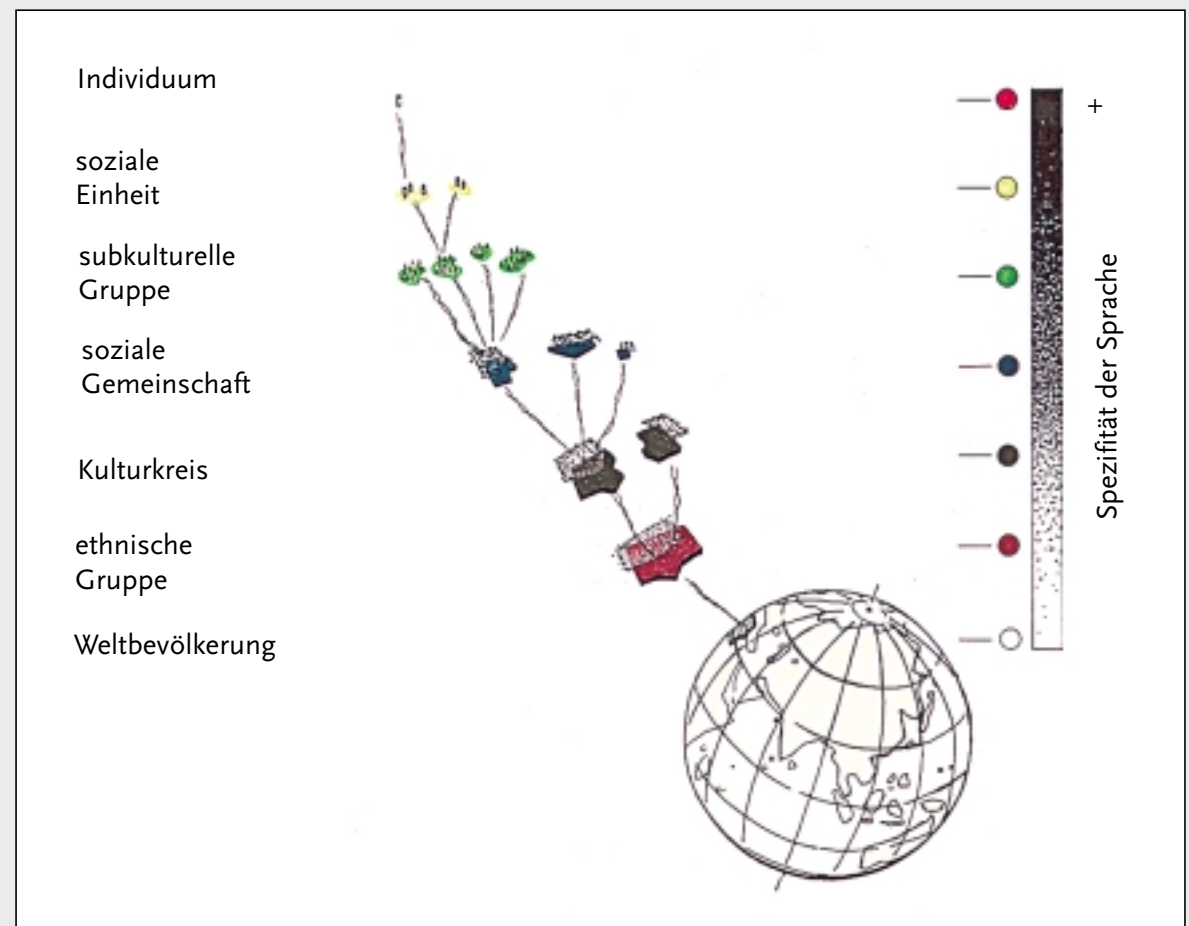


Abb. 457

Je weiter die Entfernung von der 'umgangssprachlichen' Verwendung von Begriffen, Farben, Formen, Strukturen etc., desto allgemeiner und größer wird die mögliche Bedeutungsvielfalt der gesetzten Zeichen und Symbole und desto schwieriger wird die intentionale Vermittlung von Botschaften. Die umfassende Betrachtung der jeweiligen Lebenswelten ist dabei unerläßliche Voraussetzung für den Kommunikationsprozeß (verbal ebenso wie nonverbal).

4.3 Paradigma Spiel

Nach älterem, durch eine mechanische Weltsicht gekennzeichnetem Denken wird Wahrnehmung häufig gleichgesetzt mit einer Kameraaufnahme. Hinter dieser Sichtweise verbirgt sich die Vorstellung einer *objektiven* „Abbildung“ der *Realität* durch das Auge im Gehirn.

Es waren insbesondere die Erkenntnisse der Kognitionsforschung, die zunehmend einsehen ließen, daß lebende Systeme - nicht nur Menschen, auch Pflanzen, Tiere, Organisationen, Unternehmen - nach anderen Regeln, Gesetzen und Denkweisen existieren und sich verhalten, als seither angenommen. Auf menschliche Wahrnehmung bezogen bedeutet dies, wie unter Kapitel 2.3 und 2.4 ausgeführt, daß mit dem Paradigma des „Abbildes“ die tatsächlichen Vorgänge im Gehirn und im Bewußtsein des Menschen *nicht* hinreichend zu beschreiben sind, bzw. das „Bild“, das der Mensch sich selbst von der Realität in Interaktion mit der Umwelt macht, nicht sachgerecht zu erklären ist.

Naheliegender und treffender läßt sich der Vorgang menschlicher Wahrnehmung eher mit einem *Spiel* vergleichen. Wesentliche Merkmale lassen sich in diesem Paradigma ansprechen wie z.B. der dynamische, der humane, der subjektive, der aktiv - produktive, der Regel-Aspekt, der Aspekt der Freiheit, des Risikos, der Kreativität u.a.

Das Spiel selbst ist kein eindeutig bestimmtes Geschehen. Im Verlauf der Geschichte betrachtete man es im Zusammenhang mit Erziehen und Lernen entsprechend seiner Funktion vornehmlich unter zwei Haupttrichtungen:

- dem generell-anthropologischen Aspekt und
- dem speziell-psychologischen Aspekt.

FRIEDRICH SCHILLER schreibt in seinen Briefen *‘Über die ästhetische Erziehung des Menschen’* (1955, S. 314 Bd. 5) „... *der Mensch spielt nur, wo er in voller Bedeutung des Worts Mensch ist, und er ist nur da ganz Mensch, wo er spielt.*“ Der Mensch erweist sich dabei ganzheitlich als *‘homo sapiens’* (LINNÉ) - klug, weise und vernunftbegabt -, als *‘homo faber’* - handwerklich Hilfsmittel schaffend - und als *‘homo ludens’* (HUIZINGA) - spielend schöpferisch kreativ -. JEAN-JAQUES ROUSSEAU sieht das Spiel innerhalb seiner Pädagogik als Erziehungsmaßnahme und Weg für das Lernen des Kindes. Kant und Schiller interpretieren es weit über diese Zwecke hinausgehend als „... *ein Existenzial menschlichen Seins, etwas das generell für den Menschen als Menschen kennzeichnend und bedeutsam ist*“. (Wörterbuch der Pädagogik 1980, S.197)

Im Geschehen des Spiels erfährt der Mensch seine konkrete menschliche Position, konstituiert seine Identität im Verhältnis zu den Dingen und Mitmenschen und handhabt das jedes Spiel bestimmende Gefüge von Freiheit und Gesetzlichkeit des Handelns. Spiel ist insofern ein Geschehen, in dem sich für den einzelnen Menschen Menschlichkeit realisiert und immer wieder neu konstituiert; im Spiel erweitert der Mensch seine Existenzweise und vermag sich selbst und andere in unterschiedlichen Situationen zu erfahren und zu verstehen.

An Spielformen kennen wir u.a. Symbol- und Rollenspiele, Funktions- und Übungsspiele, Regelspiele, Interaktionsspiele. Bekannt ist die therapeutische Funktion des Spiels sowie aus motivationspsychologischer Sicht seine antriebsfördernde Funktion.

Der Zusammenhang zwischen Spielen und Lernen (auch Wahrnehmen, als Voraussetzung für Lernen) ist in der Entwicklung des Menschen (insbesondere der frühkindlichen Entwicklung) nicht zu übersehen. Als gesichert gilt im Vergleich zu anderen Menschen die hohe Effektivität des Spiels zur Förderung von Kreativität und Erweiterung des allgemeinen Verhaltensrepertoires (Sutton-Smith, Forschung 1975, S.329).

Der Mensch unterscheidet sich von anderen Lebewesen durch seine Freiheit, sich aus unmittelbaren Lebensnotwendigkeiten zu lösen. Spiel bedeutet ein freies Handeln außerhalb dessen, was man gewöhnlich Leben nennt, man führt es um des im Spiel liegenden Zwecks aus. RUDOLF VOGELSANG definiert Spielen als ein „... *Heraustreten aus dem gewöhnlichen Leben und das Schaffen einer Welt des Spiels mit eigenen Ordnungen*“ (1963). Voraussetzung eines jeden Spiels sind neben ‘*Spielfeld*’, ‘*Spielzeit*’, ‘*Spielmittel*’ und ‘*Spieler*’, die ‘*Spielregeln*’. Sie sind innerhalb *räumlicher* und *zeitlicher* Grenzen verbindlich für alle am Spiel Beteiligten gültig. Zu jedem Spiel gehört die Freiheit, es zu unterlassen, oder sich dessen Regeln zu fügen. Wer dabei die Bindung an die Regeln vortäuscht, ohne sich daran zu halten, ist ein Falschspieler. Wer sich in erkennbarer Weise den Regeln nicht unterwirft, ein Spielverderber. Entweder er zerstört die künstliche Ordnung, oder er wird ausgeschlossen, damit sie weiterbestehen kann.

Im Spiel sind mehrere Personen oder Gruppen, deren Interessen nicht zwangsläufig übereinstimmen bestrebt, einen möglichst großen *Nutzen* zu erlangen. Jeder Spieler *wertet* dazu die verfügbaren Informationen (vorhergehende, wie gegenwärtige) *aus* und *entscheidet*, welches Verhalten am meisten zweckdienlich erscheint. Ein Spiel erfordert viele Einzelentschlüsse, die planmäßig zusammengefaßt eine *Strategie* ergeben. Strategie ist daher ein auf lange Sicht angelegter, umfassender Gesamtplan. Während kurzfristig verschiedene Taktiken eingesetzt werden können, entscheidet die Strategie über langfristige Verhaltensweisen. So treffen die Spieler aufgrund bestimmter Informationen nach vernünftigen Überlegungen freie Willensentscheidungen innerhalb anerkannter Spielregeln (Normen). Diese Spielregeln legen den Ablauf nicht bis ins Einzelne fest, sondern lassen Möglichkeiten offen, *eröffnen Spielräume*. Basierend auf den prinzipiellen Regelungen entstehen Freiheiten für individuelle Spielzüge, Taktiken, Spielmanöver etc.

Durch permanente Interaktionen mit anderen Spielern entstehen ständig sich ändernde Ausgangssituationen. Verschiedene Taktiken greifen ineinander oder stehen sich konträr gegenüber. Der Ausgang eines Konflikts ist so nicht ausschließlich durch die Gesamtheit der Einzelentschlüsse - also durch *planvolles Handeln* - bestimmt, sondern genauso *vom Zufall* abhängig.

Jeder Spieler entwickelt unter Berücksichtigung all dieser Einflüsse ständig an einem möglichst erfolgversprechenden Verhaltensplan (Strategie). Übertragen wir die Metapher des Spiels auf das Entstehen farblicher Wahrnehmungsmuster, so wird deutlich, daß unsere individuell unterschiedlichen Wahrnehmungen, Beurteilungen und Handlungen, wie im Spiel, auf einem *kollektiven, räumlich* und *zeitlich* begrenzt gültigen *Regelsystem* beruhen - der „Farbheimat“. Vergleichbar den Spielregeln existieren gesellschaftliche Konventionen u.a. im Umgang mit Farbe, wie sie uns z.B. in Sitten und Gebräuchen, Werten und Normen, Symbolen und Bedeutungen entgegentreten.

In einer Vielzahl von Einzelsituationen zieht das Individuum (Spieler) alle ihm verfügbaren Informationen (ontogenetische Erfahrungen und Erlebnisse) zur Bewertung des Wahrgenommenen heran. Entscheidungen (Spielzug) fallen damit aufgrund seiner strukturellen Determinierung nach vernunftmäßigem Überlegen und freiem Willen. Inwieweit sich nun diese Entscheidungen (Wahrnehmungen) bewähren, hängt situativ von den Bedingungen (Spielsituation) und der Akzeptanz durch das Umfeld (gesellschaftlich, kulturell, natürlich) ab. Planvolles Handeln und Zufall greifen ineinander. Bewährt sich ein bestimmtes Wahrnehmungsverhalten in einer bestimmten Situation (erfolgreicher Spielzug), so wird dies zukünftig übernommen, bleibt es erfolglos, so wird es selektiert. Mit zunehmender Erfahrung legt das Individuum eine Sammlung (Spielrepertoire) und grundlegende Ordnung der verschiedenen Wahrnehmungen an. Für häufig sich bewährende Wahrnehmungssituationen (Standardsituationen), werden Wahrnehmungs-, bzw. Verhaltensmuster angelegt (z.B. Rot ist die Liebe, Post ist Gelb, Feuerwehr Rot ...) die langfristig ins Unterbewußtsein übernommen werden.

Aufbauend auf diesen Vorgaben entwickelt jedes Individuum eine Art „Handlungs- bzw. Wahrnehmungsgrammatik“ (z.B. immer wenn Rot erscheint, dann gilt erhöhte Aufmerksamkeit ...). Sie bildet die Basis für die Entwicklung zukünftiger Verhaltenspläne (Strategien).

Ähnlich den Spielregeln, legen gültige Normen den Ablauf der Bildung von farblichen Wahrnehmungsmustern (u.a. hinsichtlich Bedeutungszuweisung) nicht bis ins Detail fest, sondern lassen Möglichkeiten der Interpretation (Regelauslegung) zu. Dadurch eröffnen sich Freiräume (Spielräume). Inwieweit diese Freiräume genutzt werden, ist der Begabung (Spielstärke), der Phantasie (Spielwitz), dem Mut und der Risikobereitschaft (Spielrisiko), der Kreativität (Spielgestaltung) etc. des Individuums überlassen.

Grundsätzlich gilt, Regelverstöße werden geahndet, d.h. individuelle Freiheiten werden durch die Toleranz des Milieus (gesellschaftlich, kulturell wie natürlich) situativ, räumlich und zeitlich begrenzt.

Folgende Thesen zur Begründung des Paradigmas Spiel lassen sich ableiten:

- im Spiel wird der Mensch in seiner Ganzheit als 'homo sapiens', 'homo faber' und 'homo ludens' erfaßt
- im Spiel erfährt der Mensch Menschlichkeit
- im Spiel erfährt der Mensch sich selbst
- im Spiel bildet der Mensch seine Identität aus
- im Spiel lernt der Mensch andere Menschen und deren Verhalten kennen und verstehen
- im Spiel lernt der Mensch sich selbst mit unterschiedlichem Verhalten kennen
- im Spiel erweitert der Mensch seine Existenzweise
- im Spiel ist der Mensch frei in seinen Entscheidungen (Regeln können akzeptiert, auch abgelehnt werden - allerdings nicht ohne Sanktionen)
- das Spiel fördert die Kreativität
- Spielen ist ein prozeßhaftes Geschehen, in dem sich der Mensch fortentwickelt

Aus diesen Thesen lassen sich Regeln ableiten, die bedeutsam für die Voraussetzungen und Entwicklung menschlicher Wahrnehmung sind. U.a. könnte als Regel gelten:

- berücksichtigen, daß Menschen ganzheitlich angesprochen werden müssen
- berücksichtigen, daß ein menschlicher, humaner Umgang zu pflegen ist (Rücksicht, Verständnis, Akzeptanz etc. zu gewähren)
- sich subjektives und kollektives Verhalten erklären
- berücksichtigen, daß menschliche Identität bewahrt wird
- berücksichtigen, daß das Spiel eine motivationsfördernde Kommunikationsform ist
- berücksichtigen, daß der Mensch in seinen Entscheidungen frei ist
- den prozeßhaften Aspekt des Spiels der Bildung der Wahrnehmung sehen
- berücksichtigen, daß im Spiel Kreativität und Phantasie des Menschen gefördert wird.

5 „Menschliches Gestalten“

Während gestalterisches Denken bis in die siebziger Jahre und noch heute nachwirkend das Konzept der *‘Gestaltreinheit’* in das Zentrum seines Interesses rückte oder dem Grundsatz von Dieter Rams *„weniger Design ist mehr Design“* folgte, steht heute der Mensch im Mittelpunkt gestalterischer Absichten.

Gestalterisches Denken erhält damit eine humane Dimension. Wir sprechen von „Menschlichem Gestalten“ und meinen damit menschenfreundliches und menschenwürdiges Design im Unterschied zu von der Sache ausgehender auf exakter Ästhetik, gesetzmäßiger Ordnung und zeitloser Funktionalität beruhender Gestaltung.

Konsequenzen für Gestalter

Aus den angeführten Beobachtungen und Erkenntnissen ergeben sich weitreichende Konsequenzen für die Tätigkeit des Gestalters. Aufgabe des Gestalters ist es, als Mensch für einen oder mehrere Menschen Objekte, Vorgänge, Tätigkeiten oder Visionen zu entwerfen, die ihren Benutzern über funktionale Aspekte hinaus emotionale und geistige Botschaften und Anregungen vermitteln. Damit tritt er in Kommunikation mit dem Benutzer seiner Produkte bzw. dessen Vorstellungen. Das persönliche Gespräch steht zur Vermittlung beider Positionen meist nicht zur Verfügung. Es bleibt der *non-verbale* Zugriff über die Sprache der vom Gestalter gesetzten Zeichen, z.B. durch Farben, Formen, Strukturen, Materialien, Kompositionen, Gerüche, Klänge etc.

Ob bzw. *wie* ein Produkt beim Benutzer ankommt, läßt sich in der Regel nur schwer vorhersagen. Einen Schritt näher bringt allerdings ein Wechsel des Zentrums von dem Gestaltung ausgeht. Um *für den Benutzer* tätig zu sein, ist abzu-sehen von subjektiven Designauffassungen und -entscheidungen. Der Gestalter muß sich auf den Benutzer einstellen und z.B. in Erfahrung bringen, für *welche* Personen, *welche* Farben, zu *welcher* Zeit, *wo*, in *welcher* Art und Weise, in *welcher* Situation *für den Benutzer* Sinn machen.

Mit der Änderung der Blickrichtung rückt der Mensch und seine *Lebenswelt* in den Mittelpunkt der Gestaltung. Es sind die Bedürfnisse des Menschen als *Körper-Seele-Geist-Wesen*, der soziale und ökologische Kontext in den es eingebunden ist, die das Maß abgeben, an dem sich der Gestalter zu orientieren hat.

Gestaltung erhält damit eine *humane* Dimension. Sie ist als ein Gestalten *für* den Menschen, d.h. für ihn *sinnmachend* zu verstehen und wird deshalb als „*menschliches Gestalten*“ bezeichnet.

Offen ist, *was* bei den unterschiedlichen Benutzern Sinn macht und wie individuellen oder kollektiven Bedürfnissen näher zu kommen ist. *Menschliches Gestalten* setzt ein *ganzheitliches* Menschenbild voraus wie in Kapitel 1, 2 und 4 beschrieben. Dabei findet der Mensch aus systemtheoretischer Sicht in der *Ganzheit seiner Lebensbezüge*, als mit seiner Umwelt in *Interaktion* stehendes Individuum in einer systemischen Einheit Berücksichtigung. Zu sehen sind, wie beschrieben wurde, *physikalische, chemische, physiologische, biologische, psychologische, soziale* und *geistige* Grundlagen und deren *ineinandergreifende* Wirkungen.

Wesentlich zu erinnern ist, daß der Mensch sich die Welt über seine Empfindungen, d.h. *über seine Sinne* zu eigen macht. Funktionierende Sinne bilden die Voraussetzung für das Wahrnehmen der Realität und ihrer Überleitung in das Bewußtsein nach jeweils individuellen Wahrnehmungsmustern.

Wahrnehmungsmuster werden durch Interaktionen zwischen Subjekt und Umwelt geschaffen, wobei systemisch gesehen, nicht nur Impulse vom Subjekt, sondern ebenso von der Umwelt ausgehen. Aufgrund wechselnder Voraussetzungen kommt es *kontinuierlich* zu neuen Situationen und Entscheidungen, wobei die Freiheit des Subjekts Zustimmungen oder Ablehnungen seinerseits jederzeit ermöglicht. Menschliche Systeme sind so „*offene*“ Systeme. Jede Interaktion ist durch *Offenheit* gekennzeichnet. In der Folge lassen sich allgemeingültige, verbindliche Gesetze zur Erklärung menschlichen Wahrnehmens und Verhaltens, zur Beurteilung was harmonisch oder ästhetisch, richtig oder falsch ist, aus genannten Gründen nicht formulieren.

Trotzdem verläuft Gestaltung nicht um jeden Preis *willkürlich*. Menschen leben in einer jeweils spezifischen Umwelt, die sie von frühestem Alter an prägt. Das *sich Einpassen* in vorgegebene Rahmenbedingungen geschieht nach *Regeln* des Lebens und Erlebens, des Zusammenlebens und gegenseitigen Verstehens und des Überlebens, wie ausgeführt wurde.

Nachdem *keine* definitiven Vorgaben für Gestaltung formuliert werden können, verbietet sich auch das Aufstellen von Handlungsanweisungen inform von „*Rezepten*“. Um näher an den Benutzer zu gelangen wurde, wie oben ausgeführt, das *Spiel* als Weg zur Einholung für die Gestaltung relevanter Informationen herangezogen und diskutiert. Es lassen sich zwischen Menschen und Umwelt sowie Mensch/en und Gestalter „*Regeln*“ (vgl. Kapitel 4.3) aufstellen nach denen Gestaltung ablaufen kann (*Regeln*, keine *Gesetze*). Der Ausgang eines solchen „*Spiels*“ ist stets offen, die Regeln legen die Spieler nicht bis ins Letzte fest, und jedes Spiel ergibt infolge der beschriebenen kontinuierlichen Veränderungen im System eine neue *Partie*.

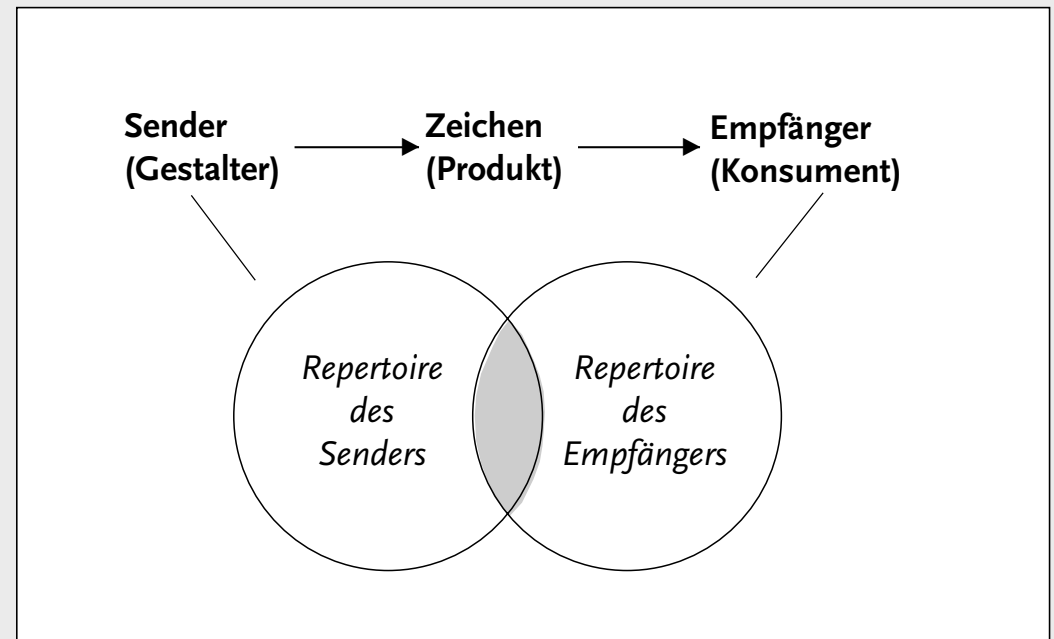


Abb. 459

‘Kommunikationsmodell’ nach W. Meyer-Eppler - ganz im Sinne der ‘Informationstheorie’ kamen dem Zeichen objektive Bedeutungsgehalte zu, die, sofern sie im gemeinsamen Repertoire von Sender und Empfänger liegen, eine identische Botschaft übermitteln. Das Modell täuscht jedoch eine „Scheinverständigung“ vor, denn hinter ein und demselben Zeichen verbergen sich je nach Lebenswelt (‘Horizont’) mehr oder weniger differierende Bedeutungen. Zudem werden die Vielzahl angebotener Zeichen vom Empfänger selektiert und nach seinem Verständnis interpretiert. Die übermittelten Zeichen erweisen sich damit als „Hülsen“.

Fundierte Kenntnisse von Grundregeln, das Erfinden neuer Spielregeln, Intuition, Einfallsreichtum, Phantasie, Mut, Ausdauer, soziale und fachliche Verantwortung für den Benutzer ermöglichen dem Gestalter Spielräume und noch unbesetzte Felder zu entdecken, mit Inhalt zu füllen, und in die Gestaltung für den Benutzer einzubringen.

GADAMER spricht aus philosophischer Sicht in seinen Ausführungen zum *'Hermeneutischen Dreieck'* (Abb. 459, 460) davon, daß Gestalter und Rezipient unterschiedliche Horizonte aufweisen, welche die Grundlage für ihre Interpretationen bilden. Über die Auseinandersetzung mit einem Produkt treten Gestalter und Rezipient in einen wechselseitigen Austausch, wobei es zu einer gegenseitigen Erweiterung des Horizonts im Sinne einer *'Horizontverschmelzung'* kommen kann. Beide lernen dabei voneinander. Generell, so Gadamer, ist Interpretationsleistung erst möglich, wenn ein gewisses *'Vorverständnis'*, d.h. Kenntnis, Bewußtsein etc. über den zu interpretierenden Gegenstand vorhanden ist. Beispielsweise muß man, um eine Frage stellen zu können schon etwas über den betreffenden Sachverhalt wissen.

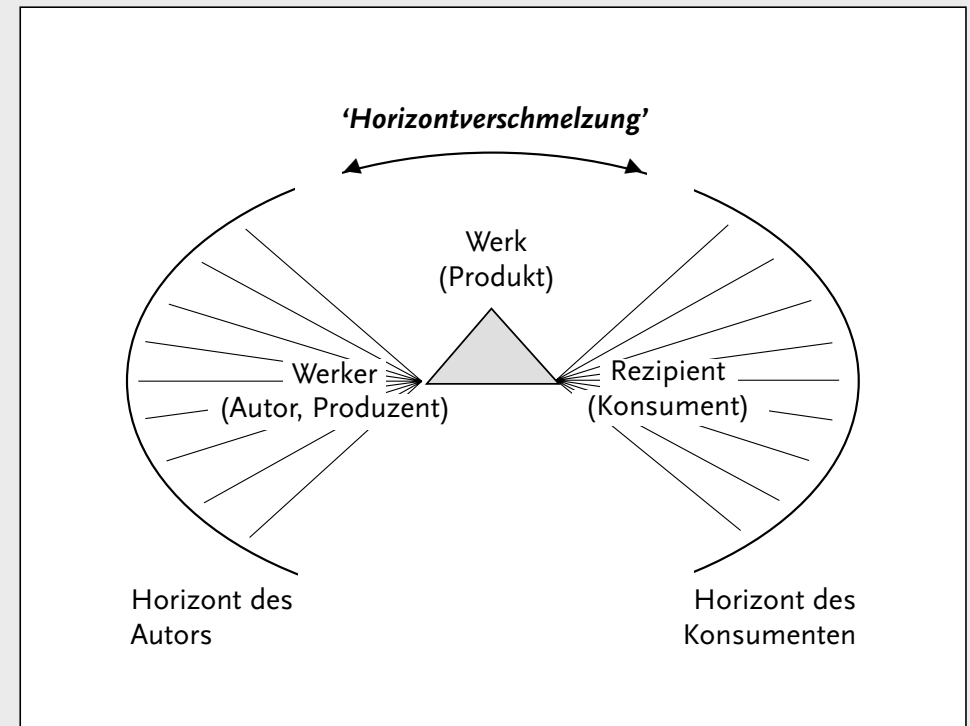


Abb. 460

'Hermeneutisches Dreieck' nach H.G. Gadamer - Gadamer macht deutlich, daß Autor und Konsument über Zeichen kommunizieren, die verschiedenen *'Horizonten'* entstammen und erst durch *'Horizontverschmelzung'* zur Deckung gebracht werden müssen. Für den Gestalter wird damit durch Kenntnis des *'Horizonts'* seines jeweiligen Rezipientenkreises eine reproduzierende Entwurfstätigkeit möglich (indem bestehende Symbole verwendet werden).

Es ist für gestalterische Tätigkeit deshalb erforderlich, sich in andersgeartete geistige und emotionale Lebens- und Erlebniswelten einzufühlen, dem Denken, Erleben und Handeln anderer Personen und Personengruppen nachzuspüren um Kenntnisse über deren grundlegende Verständnisschemata zu gewinnen. Sie helfen dem Gestalter seine Informationen in einer Art und Weise zu codieren, die sinngemäß vom Rezipienten interpretiert werden können. Das prinzipielle Verständnis, wie der Rezipient seine Interpretationen, Bewertungen und Vorstellungen entwickelt, erlaubt dem Gestalter nicht nur *reproduzierend* (nachahmend), sondern auch *produzierend*, d.h. innerhalb gewisser Grenzen „vorausgreifend“ tätig zu sein; „Neues“ anzubieten, das nicht nur die aktuellen, sondern auch die in näherer Zukunft liegenden Bedürfnisse, Wünsche, Vorstellungen etc. seiner Nutzer trifft, Visionen eröffnet und dabei auf sinngemäßes Verständnis stößt (Abb. 461).

Menschliches Gestalten bedeutet deshalb Gestalten nach von den Mitspielern vereinbarten Regeln im Spiel gegenseitiger Horizonterweiterung. Dieses Spiel läuft nach *menschlichen Regeln* in einem *interaktiven* Prozeß, der durch Ändern und Verändert-Werden *identitätsbildendes, humanes* Gestalten von Menschen für Menschen durch den Menschen ermöglicht.

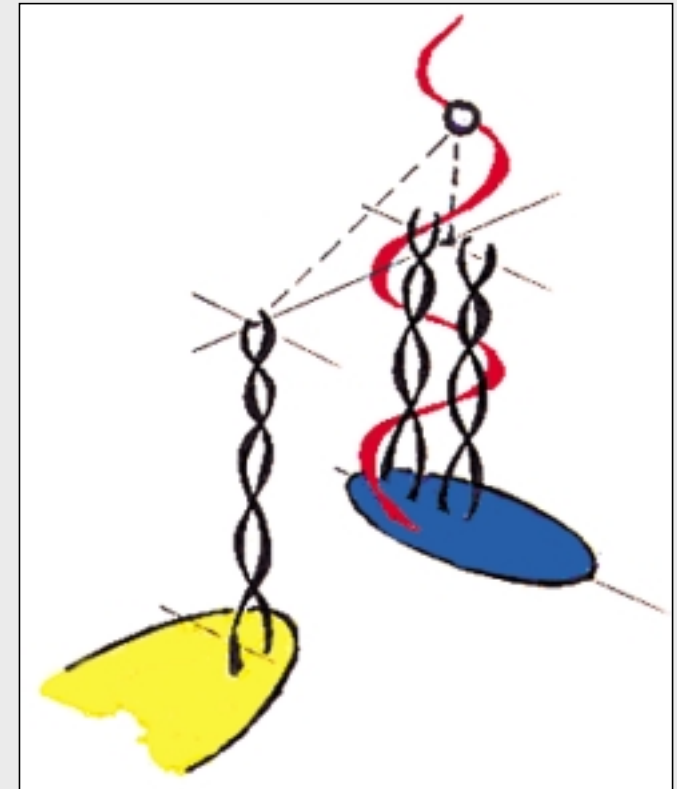


Abb. 461

‘Menschliches Gestalten’ erlaubt nicht nur reproduzierende Tätigkeit. Die Kenntnis der Prinzipien, wie Menschen ihr Verständnis von Zeichen, ihr Wahrnehmen, Fühlen, Denken und Handeln aufbauen und modellieren erlaubt dem Gestalter Einblick in die Dynamik der Verständnisbildung der Menschen einer spezifischen Lebenswelt (seiner Rezipienten) und ermöglicht damit produzierende Entwurfstätigkeit, d.h. ‘vorausgreifende’ Symbolschaffungen.

Anhang

Farbtest, Umfrage

Farbtest

Der entwickelte Farbtest ist als Fragespiel angelegt. Die Fragebögen sind in die jeweilige Landessprache übersetzt. Sieben Fragen zu persönlichen Farbvorstellungen sind dabei zu beantworten (vgl. Fragebögen folgende Seiten). Zur Beantwortung steht den Testpersonen eine Farbmappe mit 64 verschiedenen Farbmusterkärtchen zur Verfügung (Abb. 462). Aus den angebotenen 64 unterschiedlichen Farbmustern können einzelne entnommen und auf vorgegebenen Auswahlbögen positioniert werden. Die Ergebnisse sind schriftlich dokumentiert und jederzeit nachvollziehbar (Abb. 463). Die zur Auswahl stehenden Farbmusterkarten besitzen eine Größe von 4 x 4 cm und sind auf der Rückseite mit einer internen Codierung versehen. Jedes einzelne Farbfach enthält 12 identische Farbmuster (für Mehrfachnennungen).

Bei der Auswahl der Farben wurde auf eine möglichst gleichabständige Abdeckung des Farbraumes geachtet (empfindungsmäßige Beurteilung). Aus dem Farbkreis wurden daher bestimmte Farbtöne (Bunttöne) ausgewählt und jeweils in ihrer Intensität (Buntanteil) und Helligkeit bzw. Schwarzanteil variiert. Die gesamte Farbpalette stammt aus zwei handelsüblichen Farbsystemen, dem NCS-System Index 1 u. 2 und der Akzo-Nobel Color Collection (ACC) 3031.

Insgesamt wurde die Anzahl verschiedener Farbvalenzen aus Gründen der Übersichtlichkeit auf 64 begrenzt. Die Farbmuster werden auf neutralgrauem Hintergrund angeboten, um Sukzessiv- und Simultankontraste etc. bei der Beurteilung der Farbnuancen weitgehend auszuschließen.

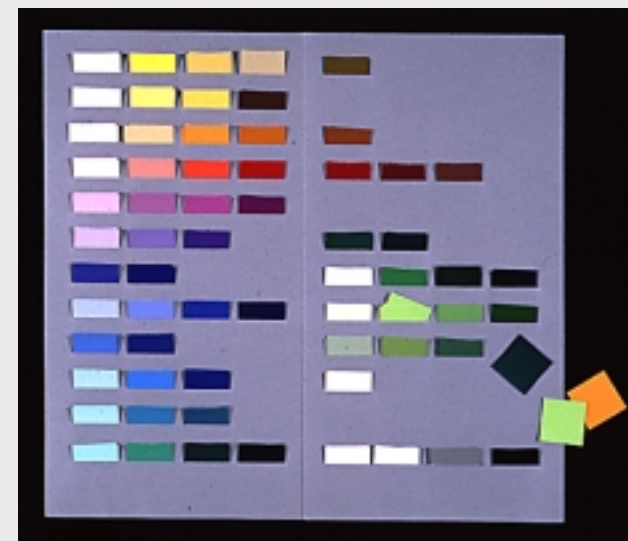


Abb. 462
Musterkollektion für Farbtest

Fragebogen

Die Fragen 1, 2, 4 und 5 sind abstrakt ohne konkreten Bezug zu einem Objekt gestellt, wogegen die übrigen Fragen an konkrete Anwendungsfälle angelehnt werden. Zusätzlich sind die Fragen 3, 5, 6, 7 so dargeboten, daß den Testpersonen auch eine quantitative Bewertung ermöglicht wird. Bei Frage 1 wurde den Testpersonen alle 64 Farbvalenzen im Kartenformat 8 x 12 cm angeboten. Frage 6 und 7 bezieht sich konkret auf das zu untersuchende Phänomen der „Farbheimat“. In Frage 6 wird versucht, Assoziationen zu bestimmten Farbigkeiten in Erfahrung zu bringen.

Die Testdauer war sehr unterschiedlich und variierte von 10 Minuten bis mehrere Stunden. Häufig waren die mit der Durchführung des Tests verbundenen Gespräche äußerst wertvoll zur Feststellung regional unterschiedlicher Mentalitäten. Generell war die Bereitwilligkeit den Farbttest durchzuführen uneingeschränkt gegeben. Die Reaktionen waren dabei äußerst positiv. Je Farbregion wurden etwa 20 - 25 Farbttests durchgeführt. Die statistische Auswertung der Tests brachte jedoch stark interpretationsbedürftige Ergebnisse (Abb. 288).

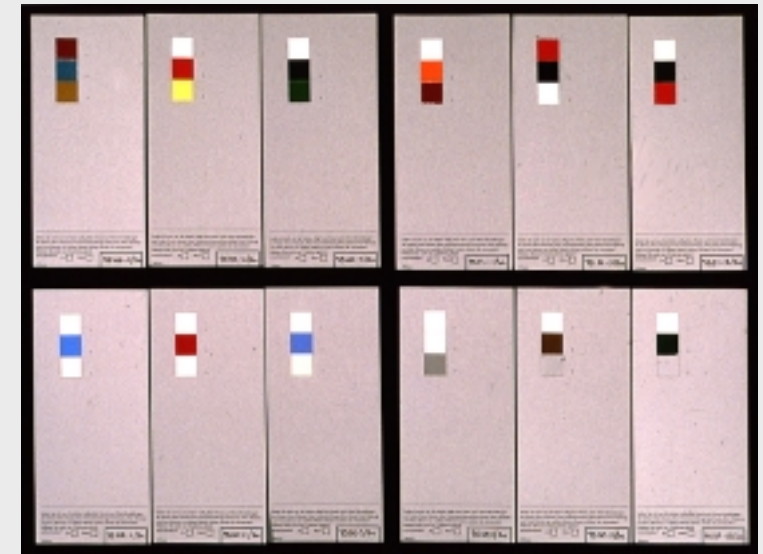


Abb. 463
Dokumentation der Testergebnisse
(hier eines griechischen Probanden)

Guten Tag,

im Rahmen eines staatlichen Förderprogrammes der Kunstakademie Stuttgart (Deutschland) befasse ich mich mit den Ursachen spezifischer Farbvorzügen verschiedener Regionen in Europa. Für jede Region fallen charakteristische Farbigkeiten auf z.B. im Landschaftsbild, bei Häuserfarben, Kleidung oder alltäglichen Gebrauchsgegenständen.

Diese charakteristischen Farbigkeiten einzelner Regionen herauszufinden, Zusammenhänge und Ursachen hierbei zu erkennen und die Bedeutung dieser Farbpräferenzen zu begreifen, ist Ziel dieser Arbeit.

Ich würde mich freuen, wenn Sie meine Arbeit mit dem folgenden, etwa zehn Minuten dauernden Fragespiel zu Ihren persönlichen Farbeindrücken, unterstützen könnten.

Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit

Christoph Häberle Dipl.Ing.Des.

Fragebogen

Die Fragen werden zweimal angeboten. Der erste Durchgang bereitet vor und führt in die Thematik ein. Im zweiten Durchgang sind Korrekturen möglich.

- Sortieren Sie die Farbkarten nach folgenden Kriterien: gefällt / gefällt nicht / weder noch
- Welches sind Ihre Lieblingsfarben (Vorzugsfarben)? Bringen Sie diese bitte in eine Rangfolge.

| | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

- Stellen Sie sich vor, Sie haben völlig freie Hand, nach Ihren Vorstellungen die Farben Ihres Hauses, Ihrer Inneneinrichtung, Ihres Autos, Ihrer Kleidung und Ihrer Blumen zu wählen. Welche Farben würden Sie verwenden?

| | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Hätten Sie sich vor 5 Jahren gleich entschieden? Ja Nein

- Welche Farben kombinieren Sie am liebsten (vgl. Beispiele)?

Beispiele



- In welchen Anteilen kombinieren Sie diese Farben am liebsten (vgl. Beispiele)?

| | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Beispiele



- Wenn Sie sich Ihre Heimat vorstellen, welche Farben sind für Sie charakteristisch?

| | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

Verbinden Sie konkrete Vorstellungen damit (Beispiel *Stein, Wald, Himmel, Meer, Kleidung, Mode etc.*)? Tragen Sie diese bitte ein.

- Versuchen Sie die charakteristische Farbigkeit Ihrer Heimat in einem Bild (vorgegebenes Raster) zusammenzufassen.

| | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Beispiele



- Alter Jahre
Beruf /Tätigkeitsbereich
Berufe der Eltern
Aufgewachsen in (bitte kennzeichnen Sie den Ort mit einem Kreuz) - Einwohnerzahl ca.
Nächste Großstadt (min. 100000 Einwohner) - Entfernung ca.
Wohnhaft in (bitte kennzeichnen Sie den Ort mit einem Kreis) - Einwohnerzahl ca.

Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit

KÉRDŐÍV

Útmutató a kérdőív kitöltéséhez. A kérdések egyszer megismétlődnek. Az első alkalommal bevezetést nyújtanak a témakörbe, a második alkalommal korrektúrák lehetségesek.






1. Szortírozza a színes kártyákat a következő szempontok szerint: ¹tetszik / nem tetszik / ²közömbös ³

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| ¹ | ² | ³ |
|--------------|--------------|--------------|

2. Kedvenc színei? Tetszés szerint rangsorolja.

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |

3. Képzeld el, szabad kezet kapott házádnak színét, belső berendezését, autóját, ruházatát és virágait saját ízlése szerint meghatározni. Melyik színeket választanád?

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

5 évvel korábban is hasonlóan választott volna?

Igen

Nem

4. Milyen szinkombinációt választana meg legjobban ízlésének (hasonlítsd a Példákkal)?



5. Milyen arányban kombinálja a színeket szívesebben (hasonlítsd a Példákkal)?



Példák

6. Képzeld el Hazáját! Milyen színek jellemzők rá?

| | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

Vannak-e konkrét elképzelései az alábbi példákhoz (Pl. Kő, Erdő, Égbolt, Tenger, Ruházat, Divat stb.)? Kérem bejegyezni!

7. Próbálják meg hazájukra jellemző színeket egy képben összefoglalni(mellékelt ábra).



Példák

8. Életkora.....éves

Foglalkozása.....

Szülők foglalkozása.....

Születési helye (Keresztezze be a helység nevét) - Lakosság száma kb.

Legközelebbi nagyváros (legalább 100.000 Lakós) - Lakosság száma kb.

Lakóhelye (karikázza be a helység nevét) - Lakosság száma kb.



Kyselylomake

Kysymykset esitetään kahdesti. Ensimmäinen kierros on valmistava ja tekee asian tutuksi. Toisella kierroksella voi sitten tehdä oikaisuja.






1 Lajitelkaa värikortit seuraavien kriteerien mukaan: pidän ① | en pidän ② | samantekevää ③ .

| | | |
|---|---|---|
| ① | ② | ③ |
|---|---|---|

2 Mitkä ovat värikorteista lempiväriinne (mieliväriinne)? Laittakaa ne paremmusjärjestykseen.

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |

3 Olettakaa että te ihan vapaasti saisitte valita värejä taloonne, sisustukseenne, autoonne, vaatteisiinne, kukkiinne. Mitä värejä käyttäisitte?

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Olisitteko valinnut samatvärit 5 vuotta sitten?

| | | | | | |
|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| kyllä | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ei | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4 Mitä värejä yhdistelette mieluummin (verratkaa esimerkkeihin)?

| | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

esimerkit

5 Missä suhteissa yhdistelette näitä värejä mieluummin (verratkaa esimerkkeihin)?

| | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

esimerkit

6 Jos kuvaillette mielessänne kotiseutuanne, niin mitkä värit ovat teidän mielestänne luonteenomaisia?

| | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

Yhdistättekö konkreettisia kuvitelmia niihin (esim. kivilaji, metsä, taivas, meri, vaate, muoti y.m.)? Olkaa hyvä ja kirjatkaa nämä ruutujen alle.

7 Yrittäkää yhdistellä kotiseutunne luonteenomaisten värien kirjo kokonaisuudeksi yhteen kuvaan (allaa olevaan ruudukkoon).

| | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

esimerkit

8 Ikä _____ vuotta

Ammatti / työtehtävä _____

Vanhempien ammatit _____

Missä kasvoitte (merkitkää paikkakunta ristillä) - asukasluku noin _____

Seuraava suurkaupunki (min. 100 000 asukasta) - etäisyys noin _____

Asutte nyt (merkitkää paikkakunta ympyrällä) - asukasluku noin _____

Paljon kiitoksia yhteistyöstänne



Spørreskjema

Hvert spørsmål vil bli stilt to ganger. Første runde skal tjene som en forberedelse - en innledning til temaet. I andre runde kan man korrigere seg selv.






- 1 Sorter fargene etter følgende kriterier: liker ①, liker ikke ②, hverken eller ③.

| | | |
|---|---|---|
| ① | ② | ③ |
|---|---|---|

- 2 Hvilke farger er dine yndlingsfarger? Del dem inn etter rang.

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |

- 3 Tenk deg at du står helt fritt og kan velge akkurat den fargen du liker best på huset ditt, interiøret ditt, bilen din, klærne dine, blomstene dine. Hvilke farger ville du velge?

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Ville du ha fattet samme valget for 5 år siden?

| | | | | | |
|-----|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Ja | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Nei | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

- 4 Hvilke farger liker du best å kombinere med hverandre (jmf. eksempler)?

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

eksempler

- 5 Hvordan vil du kombinere disse fargene i forhold til hverandre (jmf. eksempler)?

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

eksempler

- 6 Når du tenker på hjemstedet ditt, hvilke farger er spesielle der?

| | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

Prøv å forbinde konkrete gjenstander med disse fargene (f. ekstein, skog, himmel, hav, klær, mote, etc.). Skriv opp disse.

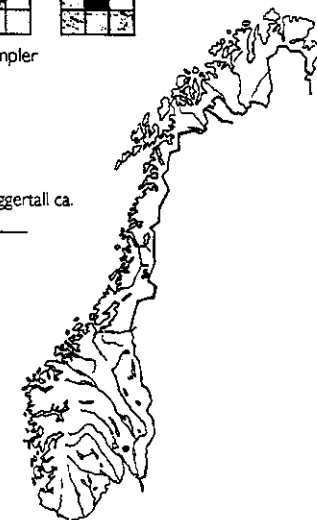
- 7 Forsøk å sammenfatte ditt hjemsteds karakteristiske farger til et bilde (nedenforstående diagram)

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

eksempler

- 8 Alder _____ år gammel
 Yrke _____
 Dine foreldres yrker _____
 Ditt hjemsted _____ (sett et kryss der du kommer fra) - innbyggertall ca. _____
 Neste storby (med minst 100.000 innbyggere) - avstand ca. _____
 Ditt bosted (sett et kryss der du bor) - innbyggertall ca. _____

Til slutt en stor takk for samarbeidsviljen din!



Cuestionario

Las preguntas serán hechas dos veces. La primera vez prepara e introduce la temática. En la segunda es posible hacer correcciones.






1 Clasifique Vd. las tarjetas de colores, según los siguientes criterios:
Me gusta ①, no me gusta ②, ni uno ni otro ③.

| | | |
|---|---|---|
| ① | ② | ③ |
|---|---|---|

2 ¿Cuáles son sus colores preferidos? Por favor, póngalos en orden de preferencia.

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |

3 Imagínese que tiene total libertad para elegir, según sus impresiones, los colores de su casa, de sus muebles, de su coche, de su ropa, de sus flores. ¿qué colores elegiría?

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

¿Habría elegido igual hace 5 años?

| | | | | | |
|----|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Sí | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| No | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4 ¿Qué colores le gustaría combinar más? (Observe el ejemplo)

| | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

ejemplo

5 ¿En qué proporción combinaría Vd. más estos colores? (Observe el ejemplo)

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |

ejemplo

6 Cuando piensa en su región, ¿qué colores son característicos en ella para Vd.?

| | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

Combine Vd. imágenes concretas con (por ejemplo: piedras, bosque, cielo, mar, trajes, moda etc.).
Añádale por favor.

7 Intente sintetizar el colorido característico de su región en una imagen (cuadro adjunto).

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |

ejemplo

8 Edad _____
 Profesión _____
 Profesión de los padres _____
 Criado en (por favor, señale el lugar con una cruz) - Número de habitantes aproximadamente _____
 Ciudad grande más próxima (mínimo 100 000 habitantes) - Distancia (aprox.) _____
 Residencia actual en (por favor, señale el lugar con un círculo) - Habitantes (aprox.) _____



Questionnaire

The questions will be asked twice. The first time as an introduction to the topic, the second to allow corrections to be made.

1 Put the colour cards into the following categories:
colours you like ①, don't like ②, neither of these ③.

| | | |
|---|---|---|
| ① | ② | ③ |
|---|---|---|

2 What are your favourite colours? Put them in order of preference.

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |

3 If you had a free choice of colours for your house, furnishings, car, clothing and flowers, which colours would you use?

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Would you have made the same choices five years ago?

| | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|
| Yes | | | | | |
| No | | | | | |

4 What are your favourite combinations of colours (see examples)?

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |

examples

5 Combine these colours to make your favourite pattern (see examples)!

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |



examples

6 Imagine your home country. Which colours are characteristic?

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Do you associate these colours with anything particular (e.g. stone, woods, sky, sea, fashion ...)? Please add these below the boxes.

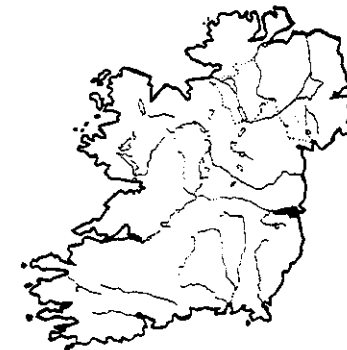
7 Combine colour cards (in the given grid) to give a characteristic impression of your home country.

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |



examples

8 Age _____
 Occupation _____
 Parents' occupation _____
 Where did you grow up? Please mark the place with a cross. Approx. population _____
 Nearest city (minimum population of 100 000) _____ Approx. distance _____
 Where do you live at present? Please mark the place with a cross. Approx. population _____



Auswertung / Farbtest

Je Region wurden ca. 20 -25 Farbtests mit stichprobenartig ausgewählten Testpersonen durchgeführt. Mit der Untersuchung konnte keine Repräsentativität der Ergebnisse gewährleistet werden. Vorrangige Absicht des Tests war die Beantwortung der Frage, inwieweit die beobachteten kollektiv-regionalen Präferenzmuster mit individuellen Vorstellungen (durch Einzelbefragung festgestellt) korrelieren bzw. differieren. Die statistische Auswertung der Tests ergab im Einzelfall unterschiedliche und stark interpretationsbedürftige Ergebnisse. Einerseits mag dies an der zu geringen Anzahl durchgeführter Farbtests liegen, andererseits legen die bei der Durchführung und Auswertung der Farbtests gesammelten Erfahrungen auch systemimmanente Schwächen des Testverfahrens offen.

1. Neutralität der Fragestellung

Durch bewußte und gezielte Auswahl, Formulierung und Vorgabe von Fragen wird die Entscheidungsfreiheit des Probanden eingeengt. Die Testperson konzentriert sich auf ein innerhalb der Testsituation erforderliches Ergebnis, das sich nicht unbedingt mit dem Verhalten in „Realsituationen“ deckt. Zudem ging aus Gesprächen mit den Probanden hervor, daß die Auswahl von 64 Farbmustern zu gering war. In den meisten Fällen hatten die Testpersonen ganz exakte Vorstellungen präferierter Farbnuancen, die nur in wenigen Fällen in der Musterkollektion aufzufinden waren.

2. Sprachliche Unzulänglichkeiten

Die begrifflichen Formulierungen von Fragestellungen sind mehrdeutig und lassen Interpretationsspielräume offen, die individuell (vom Probanden) unterschiedlich genutzt werden und dem Versuchsleiter weitgehend unbekannt sind. So ging aus anschließenden Gesprächen hervor, die Testpersonen selbst bei abstrakten Fragen ohne konkreten Objektbezug (z.B. Frage 1 nach Ge-/Mißfallen, Frage 2 und 4 nach Lieblingsfarben und Lieblingskombinationen) häufig konkrete Anwendungssituationen im Sinn hatten, die teils bewußt, teils unbewußt verhaltensbestimmend waren. Ebenso interpretierten und definierten die Testpersonen auch die Zielsetzung der ihnen gestellten Aufgabe in unterschiedlichster Weise).

Schon die Schwierigkeiten, die bei der Übersetzung der Fragestellungen in verschiedene Sprachen auftraten (z.B. häufig keine Begriffsentsprechungen, sinngemäßes Übersetzen, Umschreibungen erforderlich), machten deutlich, wie schwierig eine unmißverständliche intentional verstandene und dabei den Probanden möglichst wenig beeinflussende Fragestellung zu gewährleisten ist.

3. Hypothetische Beantwortungsmöglichkeit

Die Auswahl der Farbnuancen erfolgt selbst bei konkretem Objektbezug (z.B. Frage 3 Haus, Inneneinrichtung etc.) ohne Anwendungszwang, d.h. unverbindlich. Die dabei auftretenden Differenzen zwischen tatsächlich real präferierten Farben (z.B. an käuflich erworbenen oder selbst gestalteten Produkten) und erwünschten bzw. vorstellbaren Farbigkeiten ist bei Umfragen (vgl. demoskopische Erhebungen) nicht auszuschließen. Ob die geäußerten Vorstellungen auch Anwendung finden, läßt sich nicht feststellen.

4. Verfassung der Testperson

Die beim Farbtest ermittelten Ergebnisse sind im hohen Maße abhängig von dem zum Zeitpunkt des Tests vorherrschenden Gefühlszustand (Stimmungen, Launen etc.) des Probanden. Dabei wirken innere (physische, psychische und geistige Verfassung, Erwartungshaltung, Bildungsstand) wie äußere Bedingungen (Reaktionen auf den Versuchsleiter, räumliche und zeitliche Umstände, bis hin zur Wettersituation) verhaltensbildend. Von enormer Bedeutung ist dabei auch das situative Umfeld. Wird der Test während der offiziellen Arbeitszeit, z.B. bei Aufsichtspersonal in Bibliotheken, Museen, Galerien etc. oder in der Freizeit, z.B. privat zuhause, im Café, am Campingplatz etc. durchgeführt, in Anwesenheit mehrerer Leute oder allein etc.

5. Situative Testbedingungen

Die „besonderen“ Umstände der Testsituation (experimentelle Prüfungsatmosphäre) und die allein durch die Fragestellungen implementierte Erwartungshaltung wirken sich entscheidend auf die Arbeitsergebnisse der Probanden aus.

Weiterhin war zu beobachten, daß das Ergebnis sehr stark beeinflußt war durch die Art und Weise, *wie* auf jemanden zugegangen wurde, unabhängig davon, was gefragt wird. Auf ein motiviertes, engagiertes Auftreten beim Erklären des Tests reagierten die Testpersonen im allgemeinen mit intensiveren Farbigkeiten als bei zurückhaltend sachlichem Auftreten.

Aus den angeführten Gründen sind die Ergebnisse der durchgeführten Farbtests mit äußerster Vorsicht zu interpretieren.

Inwieweit prinzipiell methodische Schwächen oder inhaltlich faktische Aspekte für die Varianz der Ergebnisse verantwortlich sind, läßt sich u.a. auch aufgrund des gesammelten, zu geringen Datenmaterials nicht eindeutig bestimmen. Um aussagekräftige Informationen aus den durchgeführten Farbtests ableiten zu können, ist eine eingehendere Beschäftigung mit der Methodik des Farbtests und des Testverfahrens notwendig.

Für die vorliegende Arbeit wurden Farbtests lediglich als zusätzliche Erkenntnisquelle bei der Ermittlung von kollektiven Farbpräferenzen ins Auge gefaßt. Die beschriebenen Erfahrungen führten zur Einstellung.

Das Thema „Farbtest“, das sowohl im wissenschaftlichen, wie im wirtschaftlichen Interesse läge (zuverlässige Methode zur Erfassung des Konsumverhaltens spezifischer Käufergruppen, Akzeptanztests etc.), könnte meines Erachtens Gegenstand einer weiterführenden wissenschaftlichen Arbeit sein.

Statistische Kennzahlen

Die abschließende Auswertung ergab branchenspezifisch unterschiedliche Verhaltenstendenzen. Die zur Verfügung stehenden Daten waren jedoch in vielen Fällen zu gering, um repräsentative Aussagen machen zu können.

Informationen über den Einfluß der Farbe auf das Kaufverhalten und entsprechende Verkaufszahlen werden von Firmen erstaunlicherweise in vielen Fällen überhaupt nicht registriert, obwohl sich dabei ein nicht unbedeutendes verkaufsförderndes Potential vermuten läßt.

Eine Ausnahme bildet jedoch der Automobilbereich. Hier liegen von verschiedenen Lackherstellern Studien vor. Diese Studien zeigen einheitlich länderspezifisch deutlich differierende Farbpräferenzen (Abb. 464-467). Die Daten lassen jedoch nur bedingt Vergleiche zu, z.B. beeinflussen die Art und Weise der Erfassung, die Auswahl des Verkaufsgebiets, die Vertriebsform, die Angebotspalette, der Leistungsumfang, der Preis des Produkts die Verkaufsergebnisse nachhaltig, weshalb die Auswertungen statistischer Kennzahlen kritisch zu sehen und mit äußerster Sorgfalt zu interpretieren sind. Das von Firmen zur Verfügung gestellte Datenmaterial unterliegt in fast allen Fällen vertraulicher Behandlung. Die vorliegenden Daten und Studien wurden aus diesem Grund nicht zur Veröffentlichung freigegeben.

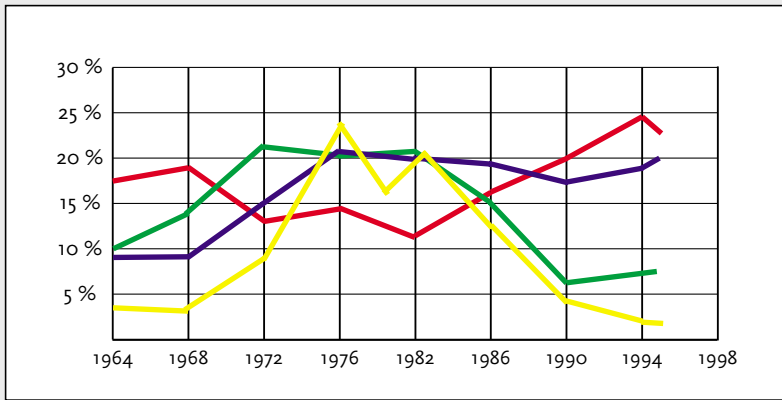


Abb. 464
Autofarbtöne in Deutschland;
Farbtontrends 1964-1994

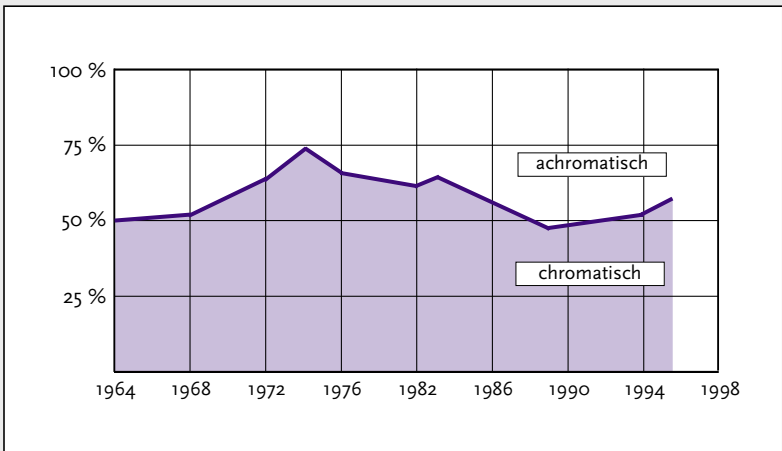


Abb. 465
Autofarbtöne in Deutschland;
Unbunt-, Buntanteil 1964-1994

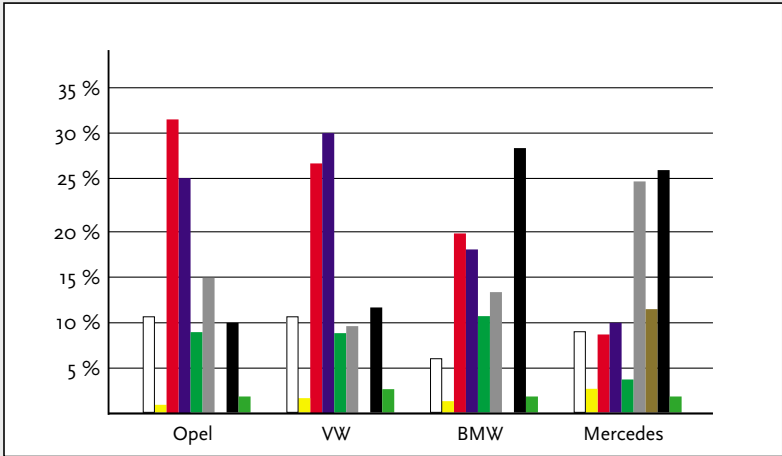
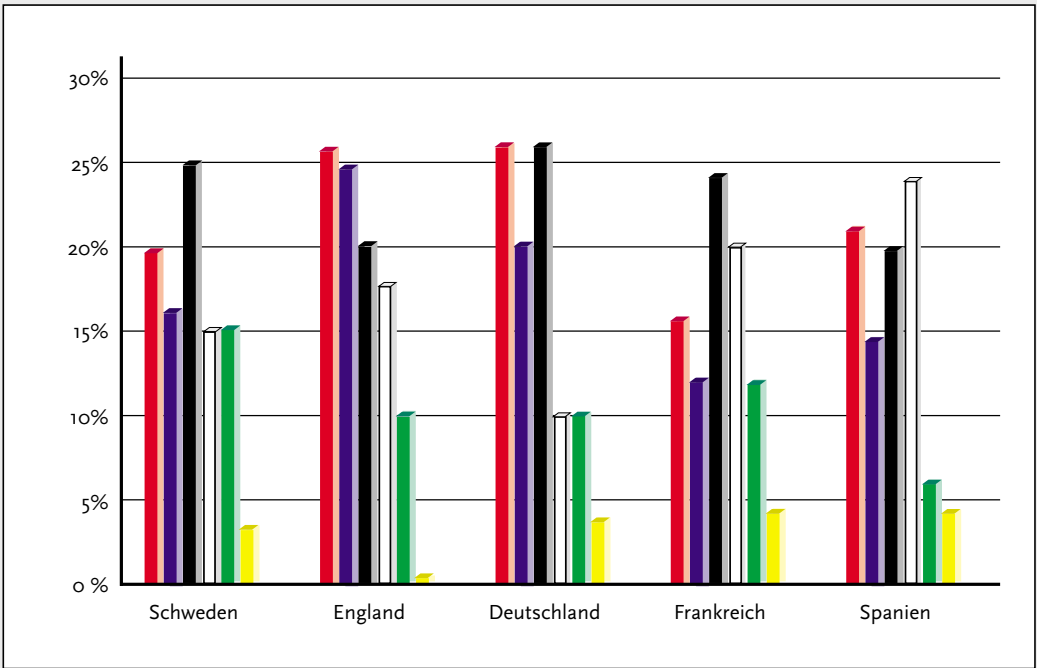


Abb. 466
Autofarbtöne in
Deutschland;
Fahrzeugmarke
und Farbe 1993

Abb. 467
Bevorzugte
Autofarben ver-
schiedener europäi-
scher Länder 1994



Literaturverzeichnis

- ADAMS F.M., OSGOOD C.E., 'A cross-cultural study of the Affective Meanings of Color'
in: Journal of Cross-Cultural Psychology, Vol.4 No.2, S.135,136, 1973;
- ALBERS J., 'Interaction of Color',
1970, Köln;
- ALLESCH G.J., 'Die ästhetische Erscheinungsweise der Farben' in: Psychologische
Forschung Heft 6, S.1-91 und 215-281, 1925;
- ARNHEIM R., 'Anschauliches Denken',
1996, Köln;
- ARNHEIM R., 'Kunst und Sehen',
1978, Berlin, New York;
- ARNHEIM R., 'Emotion and Feeling in Psychology and Art' in: Confinia Psychiatrica
No.1, S.69-88, 1958;
- ARNHEIM R., 'The gestalt theory of expression' in: Psychological Review No.56,
S.156-177, 1949;
- ARNOLD W., EYSENCK H.J., MEILI R., 'Lexikon der Psychologie', Bd. 581-586
1978, Freiburg, Basel, Wien;
- BACHELARD G., 'L' Air et les songes',
1943, Paris;
- BARANOWSKY W., RICHTER T., 'Mensch und Gesundheit',
1991, Gütersloh;
- BATESON G., 'Ökologie des Geistes',
1992, Frankfurt a. Main;
- BATESON G., 'Geist und Natur'
1990, Frankfurt a. Main;
- BAUMEISTER W., 'Das Unbekannte in der Kunst',
1988, Köln;

- BECKER U., FLAIG B., 'Wohnwelten in Deutschland 2',
1989, Studie: Burda und Sinus
- BERLIN B., KAY P., 'Basic color terms. Their universality and evolution',
1969, Berkeley, Los Angeles USA;
- BEST D.L., NAYLOR C.E., 'Extension of Color Bias to Young French and Italian Children' in: Journal of Cross-Cultural Psychology Vol.6, No.4, S.390-405, 1975;
- BIEDERMANN H., 'Lexikon der Symbole',
1989, München;
- BIRKHOFF G.D., 'Quelques éléments mathématiques de l'art',
1968, Stuttgart;
- BIRREN F., 'La couleur',
1993, Paris;
- BIRREN F., 'Light, Color and Environment',
1982, New York;
- BIRREN F., 'Color Psychology and Color Therapy',
1961, New York;
- BÖHM E., FOERSTER I., GOERTZ H., GOTE U., LÖBSACK T., RIPPEN-MANSS I.,
SCHWARZKOPF M.V., WAGNER R., WETZEL C.,
'Kulturspiegel des 20. Jahrhunderts - 1900 bis heute',
1987, Stuttgart;
- BOLTON R., CRISP D., 'Color terms in folk tales - a cross-cultural study' in: Behavior
Sci Res 14, S.231-253, 1979;
- BOLLNOW O.F., 'Mensch und Raum',
1984, Stuttgart;
- BOURDIEU P., 'Die feinen Unterschiede',
1993, Frankfurt a. Main;
- BORNSTEIN M.H., 'Color Vision and Color Naming: A Psychophysical Hypothesis of
Cultural Difference' in: Psychological Bulletin Vol.80, No.4, S.257-285, 1973;
- BRIGHOUSE G., 'A study of aesthetic apperception' in: Psychological Monographs
No.51, S.1-22, 1939;
- BRIGHOUSE G., 'Variability in preferences for simple forms' in: Psychological Mono-
graphs No.51, S.68-74, 1939;

BROADBENT D.E., *'Perception and Communication'*,
1958, London;
BRUNER J.S., GOODMAN C.C., *'Value and need as organizing factors in perception'* in:
Journal of Abnormal and Social Psychology No.42, S.33-44, 1947;
BUCHHEIM L.G., *'Lexikon moderner Kunst'*,
1955, Feldafing Obb.;
BÜRDEK B., *'Design'*,
1991, Köln;
Bullough E., *'The perceptive problem in the aesthetic appreciation of simple colours'* in:
British Journal of Psychology No.2, S.406-463, 1908;
Bullough E., *'The perceptive problem in the aesthetic appreciation of simple colour combinations'* in: *British Journal of Psychology* No.3, S.406-447, 1908;
Burnham R.W., *'Comparative effects of area and luminance on color'* in: *American Journal of Psychology* No.65, S.27-38, 1952;
Burnham R.W., Hanes R.M., Bartleson C.J., *'Color: A Guide to Basic Facts and Concepts'*, 1963, New York;
Buswell G.T., *'How People Look at Pictures'*,
1935, Chicago;

CAMPENHAUSEN C.V., *'Die Sinne des Menschen'*,
1993, Stuttgart, New York;
CARRIER M., MITTELSTRASS J., *'Geist, Gehirn, Verhalten - Das Leib-Seele-Problem und die Philosophie der Psychologie'*,
1989, Berlin;
CHANDLER A.R., *'Beauty and human nature'*,
1934, New York;
CHANDLER A.R., *'Recent experiments on visual aesthetics'* in: *Psychological Bulletin*
No.25, S.720-732, 1928;
CHERRY C., *'On human communication'*,
1952, New York;

- CHERRY C., 'Some experiments on the recognition of speech, with one and with two ears' in: Journal of the Acoustical Society of America No.25, S.975-979, 1953;
- CHOCHOD L., 'Histoire de la magie et de ses dogmes',
1949, Paris;
- CIOMPI L., 'Außenwelt - Innenwelt',
1992 a, Göttingen;
- CIOMPI L., 'Affektlogik - Über die Struktur der Psyche und ihre Entwicklung',
1992 b, Stuttgart;
- COHEN J., 'Color Adaptation of the Human Eye' in: American Journal of Psychology
No.39, S.84-110, 1946;
- COLE A., 'Farbe',
1994, Stuttgart, Zürich;
- CORETH E., EHLEN P., SCHMIDT J., 'Philosophie des 19. Jahrhunderts',
1997, Stuttgart, Berlin, Köln;
- COURTNEY-CLARKE M., 'Die Farben Afrikas',
1993, München;
-
- DARMSTADT CHR., 'Farbe in der Architektur ab 1800' in: DBZ 6, 6/87, S.743-748
1987, Stuttgart;
- DAUCHER H., 'Kinder denken in Bildern',
1990, München;
- DAVIES I.R.L., CORBETT G.G., LAWS G., MCGURK H., MOSS A.E., SMITH M.W.,
'Linguistic Basicness and Color Information Processing' in: International Journal
of Psychology Vol.26, No.3, S.311-327, 1991;
- DOBRETZBERGER F., PAUL J., 'Farbmusik',
1993, Berlin;
- DORCUS R.M., 'Habitual Word associations to colors as a possible factor in advertising'
in: Journal of Applied Psychology No.16, S.277-287, 1932;
- DROSTE M., 'Bauhaus 1919-1933',
1990, Köln;

- ECCLES J.C., POPPER K.R., *'Das Ich und sein Gehirn'*,
1989, München;
- ECO U., *'Einführung in die Semiotik'*,
1988, München;
- ECO U., *'Semiotik und Philosophie der Sprache'*,
1985, München;
- ERIKSON E.H., *'Identität und Lebenszyklus'*,
1997, Frankfurt a. Main;
- EPSTEIN S., *'Entwurf einer integrativen Persönlichkeitstheorie'* in: *'Selbstkonzeptforschung'*, Filipp S.H.,
1979, Stuttgart;
- ESSERS V., *'Klassische Moderne'*,
1988, Zürich;
- EYSENCK H.J., *'A Critical and Experimental Study of Color Preferences'* in: *American Journal of Psychology* No.54, S.385-394, 1941;
-
- FAVRE J.P., NOVEMBER A., *'Couleur et communication'*,
1979, Zürich;
- FECHNER G.T.H., *'Vorschule der Ästhetik'*,
1876, Jena;
- FISCHER H., *'Versuch einer visuellen Soziologie der Farbe - Vergleich zwischen den Systemen Sozialstruktur / Farbe in Argentinien und Brasilien'* in: *'Farbenforum International'*, Hrsg. Rainer Wick (1/83 - Bd.57),
1983, Köln;
- FLOREY E., BREIDBACH O., *'Das Organ der Seele - Zur Ideengeschichte der Neurobiologie'*,
1993, Berlin;
- FOERSTER H.V., *'Wissen und Gewissen'*,
1993, Frankfurt a. Main;
- FOERSTER H.V., GLASERSFELD E.V., HEIJL P.M., SCHMIDT S.J., WATZLAWICK P.,
'Einführung in den Konstruktivismus', 1995, München;

- FRAZER J.G., *'The Golden Bough'*,
1952, New York;
- FREUD S., *'Darstellungen der Psychoanalyse'*,
1969, Frankfurt a. Main;
- FREUD S., *'Abriß der Psychoanalyse - Das Unbehagen in der Kultur'*,
1973, Frankfurt a. Main;
- FREUD S., *'Über Träume und Traumdeutungen'*,
1971, Frankfurt a. Main;
- FRIELING H., *'Das Gesetz der Farbe'*,
1990, Göttingen, Zürich;
- FRIELING H., *'Die geschlechtliche Differenzierung bei Farbwahlen'* in: *Farbe und Design* Heft 18, 1981;
- FRUTIGER A., *'Der Mensch und seine Zeichen'*,
1991, Paris;
- GADAMER H.G., *'Wahrheit und Methode - Grundzüge einer philosophischen Hermeneutik'*, 1975, Tübingen;
- GAGE J., *'Kulturgeschichte der Farbe'*,
1993, Ravensburg;
- GANSLANDT R., HOFMANN H., *'Handbuch der Lichtplanung'*,
1992, Braunschweig, Wiesbaden;
- GARDANO A.C., *'Cultural Influence on Emotional Response to Color. A research Study comparing Hispanics and Non-Hispanics'* in: *American Journal of Art Therapy* Vol.24, S.119-124, 1986;
- GERRITSEN F., *'Farbe'*,
1975, Ravensburg;
- GIBSON J.J., *'Die Sinne und der Prozeß der Wahrnehmung'*,
1982, Bern;
- GIBSON J.J., *'Wahrnehmung und Umwelt'*,
1982, München, Wien, Baltimore;
- GOLL W., SCHWOERBEL W., *'Sinne, Nerven, Hormone'*,
1980, Berlin;

- GOLDSTEIN K., '*Some Experimental Observations Concerning the Influence of Colors on the Function of the Organism*' in: Occupational Therapy No.21, S.147-151, 1942;
- GOLDSTEIN K., '*The Organism*',
1939, New York;
- GOMBRICH E.H., '*Ornament und Kunst*',
1982, Stuttgart;
- GORDON K., '*A study of esthetic judgments*' in: Journal of Experimental Psychology No.6, S.36-43, 1923;
- GRIESHAMMER R., '*Die Farbe in der Frühgeschichte und in den frühen Kulturen der Menschheit*', in: '*Farbe - Material, Zeichen, Symbol*', Hrsg. Kurzrock R.,
1983, Berlin
- GRÖNING K., '*Geschmückte Haut*',
1997, München;
- GRANGER G.W., '*An experimental study of color preferences*',
in: Journal of General Psychology No.52, S.3-20, 1955;
- GRANGER G.W., '*An experimental study of color harmony*',
in: Journal of General Psychology No.52, S.21-25, 1955;
- GRANGER G.W., '*The prediction of preference for color combinations*',
in: Journal of General Psychology No.52, S.213-222, 1955;
- GREGORY R.L., '*Auge und Gehirn*',
1966, München;
- GUILFORD J.P., SMITH P.C., '*A system of color preferences*' in: American Journal of Psychology No.32, S.487-502, 1959;
- GUILFORD J.P., '*The affective value of color as a function of hue, tint and chroma*' in: Journal of Experimental Psychology No.17, S.342-370, 1934;'
- GUILFORD J.P., '*There is system in color preferences*' in: Journal of the Optical Society of America No.30, S.455-459, 1940;
- GUSKI R., '*Wahrnehmung*',
1989, Stuttgart, Berlin, Köln;

- HAJOS A., *‘Einführung in die Wahrnehmungspsychologie’*,
1991, Darmstadt;
- HAUPT G., *‘Die Farbensymbolik in der sakralen Kunst des abendländischen Mittelalters’*,
1941, Leipzig;
- HARKNESS S., *‘Universal Aspects of Learning Color Codes - A Study in two Cultures’*
in: *Ethos* Vol.I, No.2, S.175-200, 1973;
- HARTMANN N., *‘Ästhetik’*,
1953, Berlin;
- HASSENSTEIN B., *‘Modellrechnung zur Datenverarbeitung beim Farbsehen des Menschen’* in: *Kybernetik* 4, S.209-223, 1968;
- HAUSKELLER M., *‘Was das Schöne sei’*,
1995, München;
- HEISS R., HALDER P., *‘Der Farbpyramidentest’*,
1975, Stuttgart, Bern, Wien;
- HELSON H., GROVE J., *‘Changes in hue, lightness and saturation of surface colors in passing from daylight to incandescent-lamp light’* in: *Journal of the Optical Society of America* No.37, S.385-395, 1947;
- HESS W., *‘Dokumente zum Verständnis der Modernen Malerei’*,
1990, Reinbek bei Hamburg;
- HOFSTÄTTER P.R., *‘Gruppendynamik - Kritik der Massenpsychologie’*,
1986, Reinbek bei Hamburg;
- HOLLINGSWORTH M., *‘Weltgeschichte der Kunst’*,
1991, Stuttgart, Zürich;
- HOPE A., WALCH M., *‘The Color Compendium’*,
1990, New York;
- HOWARTH E., *‘Kunstgeschichte’*,
1994, Köln;
- HOWELLS T.H., *‘The experimental development of color-tone synesthesia’* in: *Journal of Experimental Psychology* No.34, S.87-103, 1944;
- HORNOSTEL E.M.V., *‘Über Geruchshelligkeit’*, *Pflüg. Archiv ges. Physiologie*
No.227, S.517-538, 1931;

HORX M., WIPPERMANN P., *'Markenkult'*,
1995, Düsseldorf;
HORX M., *'Das Trendbüro'*,
1995, Düsseldorf;
HUIZINGA J., *'Homo ludens - Vom Ursprung der Kultur im Spiel'*,
1987, Reinbek bei Hamburg;
HUNT W.A., *'Anchoring affects in judgment'* in: *Journal of Psychology* No.54, S.395-
403, 1941;
HUSSY W., *'Denken und Problemlösen'*,
1993, Stuttgart, Berlin, Köln;

ITTEN J., *'Kunst der Farbe'*,
1961, Ravensburg;
ITTEN J., *'Bildanalysen'*,
1988, Ravensburg;
ITTEN J., *'Gestaltungs- und Formenlehre. Mein Vorkurs am Bauhaus und später'*,
1984, Ravensburg;

JAKOBI J., *'Complex, Archetype, Symbol in the Psychology of C.G.Jung'*,
1959, London;
JELLINEK P., *'Die psychologischen Grundlagen der Parfümerie'*,
1973, Heidelberg;
JONES O., *'Die Grammatik der Ornamente'*,
1995, London;
JUNG C.G., *'Der Mensch und sein Symbole'*,
1993, Solothurn, Düsseldorf;
JUNG C.G., *'Der Begriff des kollektiv Unbewußten'*,
1990, München;
JUNG C.G., *'Mandala - Bilder aus dem Unbewußten'*,
1985, Olten, Freiburg;

- KANDINSKY W., *'Über das Geitige in der Kunst'*,
1965, München;
- KANDINSKY W., *'Punkt und Linie zu Fläche'*,
1973, Bern;
- KATZ D., *'Gestaltpsychologie'*,
1969, Basel;
- KATZ D., *'Der Aufbau der Farbwelt'*,
1929, Leipzig;
- KEBECK G., *'Wahrnehmung'*,
1994, Weinheim, München;
- KELLER A., *'Allgemeine Erkenntnistheorie'*,
1990, Stuttgart, Berlin, Köln;
- KÖHLER W., *'The Place of Value in a World of Facts'*,
1938, New York;
- KÖSEL E., *'Die Modellierung von Lernwelten'*,
1995, Elztal-Dallau;
- KOFFKA K., *'Principles of Gestalt Psychology'*,
1935, London, New York;
- KOPPELMANN U., KÜTHE E., *'Präferenzwellen beim Gestaltungsmittel Farbe'* in:
Marketing ZFP Heft 2, S. 113-122, 1987;
- KORFF G., *'Volkskunst heute ?'*, Institut für empirische Kulturwissenschaften
1986, Tübingen
- KREITLER H. und S., *'Psychologie der Kunst'*,
1980, Stuttgart, Berlin, Köln, Mainz;
- KREITLER S., *'Symbolschöpfung und Symbolerfassung - eine experimentalpsychologische Studie'*,
1965, Basel, München;
- KREITLER S. und H., *'Dimensions of Meaning and their Measurement'*, in: Psycho-
logical Reports 23, 1307-1329, 1968;
- KÜKELHAUS H., *'Organismus und Technik'*,
1993, Frankfurt a. Main;

- KÜKELHAUS H., *'Entfaltung der Sinne'*,
1996, Frankfurt a. Main;
- KÜKELHAUS H., *'Fassen, Fühlen, Bilden'*,
1995, Köln;
- KÜPPERS H., *'Harmonielehre der Farben'*,
1989, Köln;
- KÜTHE E., VENN A., *'Marketing mit Farben'*,
1995, Köln;
- KUNZMANN P., BURKHARD F.P., WIEDMANN F., *'DTV-Atlas zur Philosophie'*,
1995, München;
-
- LAZARUS R.S., ALFERT E., *'The short-circuiting of threat by experimentally altering cognitive appraisal'* in: *Journal of Abnormal and Social Psychology* No.69, S.195-205, 1964;
- LENCLOS J.P., *'Les couleurs de la France'*,
1990, Paris;
- LENCLOS J.P., *'The Geography of Color'*,
1989, Tokyo;
- LENGERKE CH.V., *'Vom Impressionismus zum Jugendstil'*,
1988, Zürich;
- LEVY B.I., *'Research into the Psychological Meaning of Color'* in: *American Journal of Art Therapy* Vol.19, S.87-91, 1980;
- LÉVI-STRAUSS C., *'Das wilde Denken'*,
1973, Frankfurt a. Main;
- LÉVI-STRAUSS C., *'Strukturelle Anthropologie'*,
1975, Frankfurt a. Main;
- LEWONTIN R., *'Menschen - Genetische, kulturelle und soziale Gemeinsamkeiten'*,
1986, Heidelberg;
- LINTON H., *'Color forecasting'*,
1994, New York;

- LONDON I.D., *'Research on sensory interaction in the Soviet Union'*, in: Psychological Bulletin 51, S.531-568, 1954;
- LÜSCHER M., *'Psychologie der Farben'*,
1949, Basel;
- LÜSCHER M., *'Der 4-Farben-Mensch'*,
1977, München;
- LÜSCHER M., *'Der Lüschartest'*,
1971, Reinbek bei Hamburg;
-
- MACKE A., *'August Macke - Franz Marc, Briefwechsel'*,
1964, Köln;
- MATTHAEI R., *'Zur Morphologie des Goetheschen Farbkreises'*,
1958, Ravensburg;
- MATURANA H.R., *'Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit'*,
1982, Braunschweig;
- MATURANA H.R., VARELA F.J., *'Der Baum der Erkenntnis'*,
1987, Bern, München
- MASER S., *'Zur Ästhetik gestalteter Produkte'*, BUGH Wuppertal
1996, Wuppertal;
- MASER S., *'Designphilosophie'*, BUGH Wuppertal
1995, Wuppertal;
- MASER S., *'Numerische Ästhetik'*,
1970, Stuttgart;
- MARX K., *'Das Kapital'*, in Übersetzung von Kautsky B.
1929, Leipzig;
- MERLEAU-PONTY M., *'Das Auge und der Geist'*,
1984, Hamburg;
- MERLEAU-PONTY M., *'Phénoménologie de la perception'*,
1966, Berlin;
- METZGER W., *'Gestze des Sehens'*,
1975, Frankfurt a. Main;

- MEYER-EPPLER W., *'Grundlagen und Anwendungen der Informationstheorie'*,
1959, Berlin, Göttingen, Heidelberg;
- MICHAELS D., *'Linguistic Relativity and Color Terminology'* in: *Language and Speech*
Vol.20, Part 4, S.333-343, 1977;
- MIRAM W., *'Informationsverarbeitung'*,
1978, Hannover;
- MORGAN G.A., GOODSON F.E., JONES T., *'Age Differences in the Association between
Felt Temperatures and Color Choices'* in: *American Journal of Psychology*
Vol.88, No.1, S.125-130, 1975;
- MORRIS CH.W., *'Grundlagen der Zeichentheorie'*,
1988, Frankfurt;
- MORRIS CH.W., *'Zeichen, Sprache und Verhalten'*,
1973, Düsseldorf;
- MUNSELL A.H., *'A colour notation'*,
1946, Baltimore USA;
- NEISSER U., *'Kognition und Wirklichkeit'*,
1979, Stuttgart;
- NEMCSICS A., *'Farbenlehre und Farbendynamik. Theorie der farbigen Umweltplanung'*
1994, Göttingen, Zürich;
- NIXDORFF H., *'Weiße Westen - Rote Roben'*,
1983, Berlin;
- NÖTH W., *'Handbuch der Semiotik'*,
1985, Stuttgart;
- NORBERG-SCHULZ CHR., *'Genius loci'*,
1982, Stuttgart;
- OBERASCHER L., *'Cyclic Recurrence of Collective Color Preferences'* in:
'Color Forecasting', LINTON H., S.66-77
1994, New York;
- OERTER R., MONTADA L., *'Entwicklungspsychologie'*,
1982, München, Wien, Baltimore;

- OSGOOD C.E., *'The cross-cultural generality of visual-verbal synesthetic tendencies'* in: Behavioral Science, 5, S.146-169, 1960;
- OSGOOD C.E., SUCI G., TANNENBAUM P., *'The measurement of Meaning'*, 1957, Illinois;
- OSTWALD W., *'Die Farbenlehre'*, Bd. 1-4
1923, Leipzig;
- OSTWALD W., *'Die Farbfibel'*,
1944, Berlin;
- OTT G., PROSKAUER H., *'Goethe Farbenlehre'*, Bd. 1-5
1992, Stuttgart;
- PATURI F.R., *'Phänomene des Übersinnlichen'*,
1992, Stuttgart;
- PAWLIK J., *'Theorie der Farbe'*,
1969, Köln;
- PETTERSSON R., *'Cultural Differences in the Perception of Image and Color in Pictures'*
in: Educational Communication and Technology Journal Vol.30, No.1, S.45-53, 1982;
- PHILIP B.R., *'A method for investigating color preferences in fashions'* in: Journal of Applied Psychology No.29, S.209-214, 1945;
- PIAGET J., *'Der Aufbau der Wirklichkeit beim Kinde'*,
1975, Stuttgart;
- PIAGET J., *'La construction du réel chez l'enfant'*,
1937, Neuchâtel;
- POPPER K.R., *'Objektive Erkenntnis. Ein evolutionärer Entwurf'*,
1993, Hamburg;
- PORTELE G., *'Autonomie - Macht - Liebe'*,
1989, Frankfurt a. Main;
- POSTMAN N., *'Wir amüsieren uns zu Tode. Urteilsbildung im Zeitalter der Unterhaltungsindustrie'*, 1996, Frankfurt a. Main;

- PRESSEY S.L., *'The influence of color upon mental and motor efficiency'* in: American Journal of Psychology No.32, S.326-356, 1921;
- REMPLEIN H., *'Die seelische Entwicklung des Menschen im Kindes- und Jugendalter'*, 1958, Basel, München
- RICHTER M., *'Einführung in die Farbmeterik'*, 1981, Berlin;
- RIEDEL I., *'Farben in Religion, Gesellschaft, Kunst und Psychotherapie'*, 1993, Stuttgart;
- ROCK I., *'Vom visuellen Reiz zum Sehen und Erkennen'*, 1985, Heidelberg;
- RODECK B., MEERWEIN G., MAHNKE F., *'Mensch·Farbe·Raum'*, 1998, Leinfelden Echterdingen;
- ROTH G., *'Das Gehirn und seine Wirklichkeit'*, 1996, Frankfurt a. Main;
- RÜEGG A., *'Polychromie Architecturale'*, 1997, Basel, New York;
- RYBERG K., *'Farbtherapie'*, 1991, München;
- SACKS O., *'Der Mann, der seine Frau mit einem Hut verwechselte'*, 1996, Reinbek bei Hamburg;
- SAHLINS M., *'Colors and Cultures'* in: Semiotica Vol.16, S.1-22, 1976;
- SAKURABAYASHI H., *'Studies in creation: The meaning of prolonged inspection from the standpoint of creation'* in: Japanese Journal of Psychology No.23, S.207-216 und 266-288, 1953;
- SCHAEFER H.H., HESS E.H., *'Color preferences in imprinting object'* in: Zeitschrift für Tierpsychologie 16, 161-72, 1959;

- SCHAIK K.W., 'Scaling the association between colors and mood-tones' in: American Journal of Psychology 74, 266-73, 1961;
- SCHAIK K.W., 'On the Relation of Color and Personality' in: Journal of Projective Techniques and Personality Assessment, Vol.30 No.1, 1966;
- SCHAIK K.W., HEISS R., 'Color and Personality', 1964, Bern;
- SCHERMER F.J., 'Lernen und Gedächtnis', 1991, Stuttgart, Berlin, Köln;
- SCHILLER F., 'Das historisch-philosophische Werk', Bd. 1-6 1955, Stuttgart;
- SCHMIDT S.J., 'Kognition und Gesellschaft', 1988, Frankfurt a. Main;
- SCHUSTER M., 'Wodurch Bilder wirken - Psychologie der Kunst', 1992, Köln;
- SCHUSTER M., 'Das ästhetische Motiv', 1986, Eschborn;
- SCHWEPPE H., 'Handbuch der Naturfarbstoffe', 1993, Landsberg Lech;
- SEITZ F., 'Werbung und Design' (ZVM) für Siemens AG, 1979, München;
- SEITZ F., 'Farbirritationen' für K+E, 1988, Stuttgart;
- SEITZ F., 'Farbe und Entwurf' in: 'Visuelle Kommunikation', STANKOWSKI A., DUSCHEK K., S.142-174, 1989;
- SIMPSON C., 'Color Perception - Cross-Cultural Linguistic Translation and Relativism' in: Journal for the Theory of Social Behaviours Vol.21, No.4, S.409-430, 1991;
- SIVIK L., 'Color Meaning and Perceptual Color Dimensions - A Study of Color Samples' 1974, Göteborgs Psychological Reports 4 No.1;
- SIVIK L., 'Color Meaning and Perceptual Color Dimensions - A Study of Exterior Colors', 1974, Göteborgs Psychological Reports 4 No.11;

- SIVIK L., 'Research on the Meanings of Color Combinations', Color 89, (Proc. 6th AIC Congress) Buenos Aires: Grupo Argentino del Color, 1989;
- SIVIK L., TAFT C., 'Semantic variables for judging color combinations. Analysis of semantic dimensions.'
1989, Göteborg Psychological Reports 19 No.2;
- SOMMER V., 'Feste, Mythen, Rituale',
1992, Hamburg;
- SPERLING G., 'The information available in brief visual presentation' in: Psychological Monographs No.47, 1960;
- SPILLMANN W., 'Architektur zwischen Grau und Superbunt',
1990, München;
- STANKOWSKI A., DUSCHEK K., 'Visuelle Kommunikation',
1989, Berlin;
- STAPLES R., WALTON W.E., 'A Study of Pleasurable Experience as a Factor in Color Preference' in: Journal of Genetic Psychology No.43, S.217-223, 1933;
- STEINER R., 'Das Wesen der Farben',
1973, Dornach (Schweiz);
- STEVENS S.S., 'The surprising simplicity of sensory metrics' in: American Psychologist No.17, S.29-39, 1962;
- STEWART R., BAXTER J., 'Color Preferences of Three Ethnic Groups of Elementary School' in: Art Interpretation and Art Therapy Vol.2, S.186-190, 1969;
- STÖRIG H.J., 'Kleine Weltgeschichte der Philosophie',
1992, Frankfurt a. Main;
- Storms M.D., Nisbett R.E., 'Insomnia and the attribution process' in: Journal of Personality and Social Psychology No.16, S.319-328, 1970;
- TANAKA Y., Oyama T., Osgood C.E., 'A cross-cultural and cross-concept study of the generality of semantic space' in: Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior 2, 392-405, 1963;
- TENNANT J., 'The psychological factor in color contrast' in: British Journal of Psychology No. 20, S.1-26, 1929-30;

TINBERGEN N., *'The study of instinct'*,
1951, London;

UEXKÜLL J.V., *'Streifzüge durch die Umwelten von Tieren und Menschen'*,
1970, Frankfurt a. Main;

VALENTINE C.W., *'The experimental Psychology of Beauty'*,
1962, London;

VANDEWIELE M., D'HONDT W., DIDILLON H., IWAWAKI S., MWAMWENDA T.,
'Number and Color Preferences in Four Countries', in: *Perceptual and Motor Skills* Vol.63, S.945-946, 1980;

VERHOEFF F.H., *'A color stereoscopic phenomenon'* in: *Archives of Ophthalmology*
No.26, S.914, 1941;

VESTER F., *'Denken, Lernen, Vergessen'*,
1978, München;

VESTER F., *'Neuland des Denkens, vom technokratischen zum kybernetischen Zeitalter'*,
1988, München;

VENN A., *'Color Kaleidoscope'*,
1998, Overath bei Köln;

VOGELSANG R., *'Die mathematische Theorie der Spiele'*,
1963, Bonn, Hannover, Hamburg, Kiel, München;

VOGT P., *'Geschichte der deutschen Malerei im 20. Jahrhundert'*,
1989, Köln

WALLIS W.D., *'Religion in Primitive Society'*,
1939, New York;

WARDEN C.J., FLYNN E.L., *'The effect of color on apparent size and weight'* in:
American Journal of Psychology No.37, S.398-401, 1926;

- WASHBURN M.F., MCLEAN K.G., DODGE A., *'The effect of area on the pleasantness of colors'* in: American Journal of Psychology No.46, S.638-640, 1934;
- WASHBURN M.F., MCLEAN K.G., DODGE A., *'Note on the affective value of colors'* in: American Journal of Psychology No.22, S.114,115, 1911;
- WATSON J.B., *'Behaviorismus'*,
1997, Eschborn;
- WATZLAWICK P., *'Wie wirklich ist die Wirklichkeit'*,
1996, München;
- WATZLAWICK P., *'Die erfundene Wirklichkeit'*,
1995, München;
- WEISCHEDEL W., *'Immanuel Kant - Kritik der reinen Vernunft'*, Bd. 1,2
1997, Frankfurt a. Main;
- WEISCHEDEL W., *'Immanuel Kant - Kritik der praktischen Vernunft'*,
1997, Frankfurt a. Main;
- WEISCHEDEL W., *'Immanuel Kant - Kritik der Urteilskraft'*,
1997, Frankfurt a. Main;
- WERNER H., *'Comparative Psychology of Mental Development'*, University Press
1957, New York;
- WERNER H., KAPLAN E., *'Symbol Formation: An Organismic-Developmental Approach to Language and the Expression of Thought'*,
1963, New York;
- WERTHEIMER M., *'Über Gestalttheorie'*,
1925, Erlangen;
- WICK R., *'Kunstforum International'*, 1/83 Bd.57
1983, Köln;
- WITTGENSTEIN L., *'Bemerkungen über die Farben'*,
1979, Baden-Baden;
- WOLBERG L.R., *'Hypnoanalysis'*,
1945, New York;
- WYSZECKI G., *'Farbsysteme'*,
1960, Göttingen, Berlin, Frankfurt a. Main;

- ZACHMANN G., *'Naturwissenschaften und Technik'*, Bd. 1-3
1991, Gütersloh;
- ZEKI S.M., *'Das geistige Abbild der Welt'*, Spektrum der Wissenschaft 11/92
1992, Heidelberg;
- ZIMMER H., *'Philosophies of India'*,
1956, New York;
- ZOLLINGER H., WATTENWYL A.V., *'Kulturelle Faktoren bei psychophysikalischen und linguistischen Farbtessen'* in: *Farbe und Design* 15/16, S.80-83, 1980;

Abbildungsverzeichnis

| | | | | | |
|----|----------------------|--|------------|------|-------------|
| 1 | Kükelhaus H. | 'Fassen Fühlen Bilden | Köln | 1995 | S.44 |
| 2 | Gage J. | 'Kulturgeschichte der Farbe' | Ravensburg | 1994 | S.65 |
| 3 | Gage J. | 'Kulturgeschichte der Farbe' | Ravensburg | 1994 | S.68 |
| 4 | Gage J. | 'Kulturgeschichte der Farbe' | Ravensburg | 1994 | S.165/166 |
| 5 | Cole A. | 'Farbe' | Stuttgart | 1994 | S.20 |
| 6 | Cole A. | 'Farbe' | Stuttgart | 1994 | S.20 |
| 7 | Partsch S. | 'Haus der Kunst' | München | 1997 | S.191 |
| 8 | Gage J. | 'Kulturgeschichte der Farbe' | Ravensburg | 1994 | S.229 |
| 9 | Gage J. | 'Kulturgeschichte der Farbe' | Ravensburg | 1994 | S.231 |
| 10 | Gage J. | 'Kulturgeschichte der Farbe' | Ravensburg | 1994 | S.166 |
| 11 | Campenhausen C.v. | 'Die Sinne des Menschen' | Stuttgart | 1993 | S.153 |
| 12 | Gage J. | 'Kulturgeschichte der Farbe' | Ravensburg | 1994 | S.232 |
| 13 | Gage J. | 'Kulturgeschichte der Farbe' | Ravensburg | 1994 | S.171 |
| 14 | Gage J. | 'Kulturgeschichte der Farbe' | Ravensburg | 1994 | S.171 |
| 15 | Gage J. | 'Kulturgeschichte der Farbe' | Ravensburg | 1994 | S.170 |
| 16 | Cole A. | 'Farbe' | Stuttgart | 1994 | S.36 |
| 17 | Partsch S. | 'Haus der Kunst' | München | 1997 | S.277 |
| 18 | Ott G., Proskauer O. | 'Farbenlehre J.W.Goethe' | Stuttgart | 1992 | S.68 Bd.1 |
| 19 | Ott G., Proskauer O. | 'Farbenlehre J.W.Goethe' | Stuttgart | 1992 | S.85 Bd.1 |
| 20 | Ott G., Proskauer O. | 'Farbenlehre J.W.Goethe' | Stuttgart | 1992 | S.129 Bd.1 |
| 21 | Ott G., Proskauer O. | 'Farbenlehre J.W.Goethe' | Stuttgart | 1992 | Bd.2 Taf.14 |
| 22 | Küppers H. | 'Harmonielehre der Farben' | Köln | 1989 | S.156 |
| 23 | Ott G., Proskauer O. | 'Farbenlehre J.W.Goethe' | Stuttgart | 1992 | S.287 Bd.1 |
| 24 | Ott G., Proskauer O. | 'Farbenlehre J.W.Goethe' | Stuttgart | 1992 | S.253 Bd.1 |
| 25 | Ott G., Proskauer O. | 'Farbenlehre J.W.Goethe' | Stuttgart | 1992 | S.292/293 |
| 26 | Matthaei R. | 'Zur Morphologie des Goetheschen Farbkreises' | Ravensburg | 1958 | S.78 |
| 27 | Cole A. | 'Farbe' | Stuttgart | 1994 | S.36 |
| 28 | Küppers H. | 'Harmonielehre der Farben' | Köln | 1989 | S.158 |

| | | | | | |
|----|---|--|------------|------|-------|
| 29 | Cole A. | 'Farbe' | Stuttgart | 1994 | S.36 |
| 30 | Cole A. | 'Farbe' | Stuttgart | 1994 | S.39 |
| 31 | Küppers H. | 'Harmonielehre der Farben' | Köln | 1989 | S.169 |
| 32 | Cole A. | 'Farbe' | Stuttgart | 1994 | S.39 |
| 33 | Birren F. | 'La couleur' | Paris | 1993 | S.43 |
| 34 | Bürdek B. | 'Design' | Köln | 1991 | S.139 |
| 35 | Cole A. | 'Farbe' | Stuttgart | 1994 | S.38 |
| 36 | Cole A. | 'Farbe' | Stuttgart | 1994 | S.38 |
| 37 | Cole A. | 'Farbe' | Stuttgart | 1994 | S.41 |
| 38 | Cole A. | 'Farbe' | Stuttgart | 1994 | S.44 |
| 39 | Cole A. | 'Farbe' | Stuttgart | 1994 | S.44 |
| 40 | Gage J. | 'Kulturgeschichte der Farbe' | Ravensburg | 1994 | S.206 |
| 41 | Howarth E. | 'Kunstgeschichte' | Köln | 1994 | S.194 |
| 42 | Cole A. | 'Farbe' | Stuttgart | 1994 | S.46 |
| 43 | Böhm E., Foerster I. Goertz H., Gote U. Löbsack T. u.a. | 'Kulturspiegel des 20. Jahr- hunderts - 1900 bis heute' | Stuttgart | 1987 | S.19 |
| 44 | Böhm E., Foerster I. Goertz H., Gote U. Löbsack T. u.a. | 'Kulturspiegel des 20. Jahr- hunderts - 1900 bis heute' | | 1987 | S.54 |
| 45 | Hodler F. | 'Ferdinand Hodler und Wien' | Wien | 1992 | S.17 |
| 46 | Bauer E. W. | 'Biologiekolleg' | Bielefeld | 1981 | S.404 |
| 47 | Hussy W. | 'Denken und Problemlösen' | Berlin | 1993 | S.32 |
| 48 | Hussy W. | 'Denken und Problemlösen' | Berlin | 1993 | S.35 |
| 49 | Hussy W. | 'Denken und Problemlösen' | Berlin | 1993 | S.35 |
| 50 | Katz D. | 'Gestaltpsychologie' | Basel | 1969 | S.59 |
| 51 | Katz D. | 'Gestaltpsychologie' Basel | | 1969 | S.41 |
| 52 | Katz D. | 'Gestaltpsychologie' | Basel | 1969 | S.41 |
| 53 | Kebeck G. | 'Wahrnehmung' | Weinheim | 1994 | S.13 |
| 54 | Guski R. | 'Wahrnehmung' | Berlin | 1989 | S.55 |
| 55 | Guski R. | 'Wahrnehmung' | Berlin | 1989 | S.55 |
| 56 | Guski R. | 'Wahrnehmung' | Berlin | 1989 | S.56 |

| | | | | | |
|----|---------------------------|--|------------|------|----------|
| 57 | Guski R. | 'Wahrnehmung' | Berlin | 1989 | S.56 |
| 58 | Hope A.,Walch M. | 'The Color Compendium' | New York | 1990 | S.293 |
| 59 | Munsell A.H. | 'A Colour Notation' | Baltimore | 1946 | S.16 |
| 60 | Munsell A.H. | 'A Colour Notation' | Baltimore | 1946 | S.17 |
| 61 | D' Andrade R., Egan M. | 'The color of Emotion' in: 'American Ethnologist' 1 | | 1974 | S.49-63 |
| 62 | Küppers H. | 'Harmonielehre der Farben' | Köln | 1989 | Tafel 30 |
| 63 | Gage J. | Kulturgeschichte der Farbe | Ravensburg | 1994 | S.176 |
| 64 | D' Andrade R., Egan M. | 'The color of Emotion' in: 'American Ethnologist' 1 | | 1974 | S.49-63 |
| 65 | Munsell A.H. | 'A Colour Notation' | Baltimore | 1946 | S.37 |
| 66 | Munsell A.H. | 'A Colour Notation' | Baltimore | 1946 | S.39 |
| 67 | Ostwald W. | 'Die Farbenlehre' (4 Bände) | Leipzig | 1923 | |
| 68 | Frieling H. | 'Das Gesetz der Farbe' | Göttingen | 1990 | S.63 |
| 69 | Oberascher L. | Seminarunterlagen Ökopsy Kapitel III | Salzburg | 1996 | S.4 |
| 70 | Küppers H. | 'Harmonielehre der Farben' | Köln | 1989 | Tafel 31 |
| 71 | Küppers H. | 'Harmonielehre der Farben' | Köln | 1989 | S.206 |
| 72 | Küppers H. | 'Harmonielehre der Farben' | Köln | 1989 | S.205 |
| 73 | Rüegg A. | 'Polychromie Architecturale' | Basel | 1997 | S.40 |
| 74 | Kandinsky W. | 'Über das Geistige in der Kunst | München | 1912 | Titel |
| 75 | Cole A. | 'Farbe' | Stuttgart | 1994 | S.46 |
| 76 | Kandinsky W. | 'Über das Geistige in der Kunst' | München | 1912 | |
| 77 | Cole A. | 'Farbe' | Stuttgart | 1994 | S.53 |
| 78 | Cole A. | 'Farbe' | Stuttgart | 1994 | S.53 |
| 79 | Droste M. | 'Bauhaus 1919-1933' | Köln | 1990 | S.102 |
| 80 | Gage J. | 'Kulturgeschichte der Farbe' | Ravensburg | 1994 | S.249 |
| 81 | Cole A. | 'Farbe' | Stuttgart | 1994 | S.58 |
| 82 | Gage J. | 'Kulturgeschichte der Farbe' | Ravensburg | 1994 | S.249 |
| 83 | Itten J. | 'Kunst der Farbe' | Ravensburg | 1961 | S.115 |
| 84 | Itten J. | 'Kunst der Farbe' | Ravensburg | 1961 | S.118 |
| 85 | Itten J. | 'Kunst der Farbe' | Ravensburg | 1961 | S.37 |

| | | | | | |
|-----|---|--|------------|------|----------|
| 86 | Itten J. | 'Kunst der Farbe' | Ravensburg | 1961 | S.47 |
| 87 | Itten J. | 'Kunst der Farbe' | Ravensburg | 1961 | S.66 |
| 88 | Itten J. | 'Kunst der Farbe' | Ravensburg | 1961 | S.79 |
| 89 | Itten J. | 'Kunst der Farbe' | Ravensburg | 1961 | S.78 |
| 90 | Itten J. | 'Kunst der Farbe' | Ravensburg | 1961 | S.86 |
| 91 | Itten J. | 'Kunst der Farbe' | Ravensburg | 1961 | S.97 |
| 92 | Itten J. | 'Kunst der Farbe' | Ravensburg | 1961 | S.105 |
| 93 | Itten J. | 'Kunst der Farbe' | Ravensburg | 1961 | S.120 |
| 94 | Itten J. | 'Kunst der Farbe' | Ravensburg | 1961 | S.24 |
| 95 | Itten J. | 'Kunst der Farbe' | Ravensburg | 1961 | S.25 |
| 96 | Itten J. | 'Kunst der Farbe' | Ravensburg | 1961 | S.28 |
| 97 | Droste M. | 'Bauhaus 1919-1933' | Köln | 1990 | S.86 |
| 98 | Infobroschüre | Farbmeßgeräte Johne & Reilhofer K 1 / 115 | München | 1980 | |
| 99 | Infobroschüre | Farbmeßgeräte Johne & Reilhofer K 1 / 115 | München | 1980 | |
| 100 | Vogt P. | 'Geschichte der deutschen Malerei im 20. Jahrhundert' | Köln | 1989 | Tafel 30 |
| 101 | Böhm E., Foerster I. Goertz H., Gote U. Löbsack T. u.a. | 'Kulturspiegel des 20. Jahr- hunderts - 1900 bis heute' | Stuttgart | 1987 | S.458 |
| 102 | Bürdek B. | 'Design' | Köln | 1991 | S.140 |
| 103 | Hussy W. | 'Denken und Problemlösen' | Berlin | 1993 | S.4 |
| 104 | Bürdek B. | 'Design' | Köln | 1991 | S.175 |
| 105 | Seitz F. | Werbung und Design bei Siemens AG / ZVW | München | 1979 | S.8 |
| 106 | Birren F. | 'La couleur' | Paris | 1993 | S.45 |
| 107 | Jung C.G. | 'Der Mensch und seine Symbole' | Solothurn | 1993 | S.146 |
| 108 | Jung C.G. | 'Der Mensch und seine Symbole' | Solothurn | 1993 | S.146 |
| 109 | Bosch GmbH | 'Qualitätsfaktor Design' | Stuttgart | 1987 | S.28 |
| 110 | Seitz F. | Werbung und Design bei Siemens AG / ZVW | München | 1979 | S.7 |

| | | | | | |
|-----|-----------------------------|---|--------------|------|-----------|
| 111 | Seitz F. | Werbung und Design bei Siemens AG / ZVW | München | 1979 | S.9 |
| 112 | Frieling H. | 'Das Gesetz der Farbe' | Göttingen | 1990 | S.206 |
| 113 | Venn A. | 'Marketing mit Farben' | Köln | 1995 | S.55 |
| 114 | Frieling H. | 'Das Gesetz der Farbe' | Göttingen | 1990 | S.200 f. |
| 115 | Venn A. | 'Color Kaleidoscope' | Overath | 1998 | S.34-37 |
| 116 | Riedel I. | 'Farben in Religion, Gesellschaft, Kunst und Psychotherapie' | Stuttgart | 1993 | S.20 |
| 117 | Lüscher M. | 'Der Lüscher test' | Basel | 1954 | S.54 |
| 118 | Lüscher M. | 'Psychologie der Farbe' | Basel | 1949 | S.59 |
| 119 | Gage J. | 'Kulturgeschichte der Farbe' | Ravensburg | 1994 | S.194 |
| 120 | Frieling H. | 'Das Gesetz der Farbe' | Göttingen | 1990 | S.129-132 |
| 121 | Hussy W. | 'Denken und Problemlösen' | Berlin | 1993 | S.47 |
| 122 | Guski R. | 'Wahrnehmung' | Berlin | 1989 | S.63 |
| 123 | Roth G. | 'Das Gehirn und seine Wirklichkeit' | Frankfurt | 1996 | S.241 |
| 124 | Neisser U. | 'Kognition und Wirklichkeit' | | 1976 | S.92 |
| 125 | Maser S. | 'Zur Ästhetik gestalteter Produkte', BUGH Wuppertal | Wuppertal | 1996 | S.188 |
| 126 | Birren F. | 'La couleur' | Paris | 1993 | S.13 |
| 127 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.43 |
| 128 | Seitz F. | Werbung und Design bei Siemens AG / ZVW | München | 1979 | S.1 |
| 129 | Seitz F. | Werbung und Design bei Siemens AG / ZVW | München | 1979 | S.10 |
| 130 | Seitz F. | Werbung und Design bei Siemens AG / ZVW | München | 1979 | S.10 |
| 131 | Kebeck G. | 'Wahrnehmung' | Weinheim | 1994 | S.54 |
| 132 | Birren F. | 'La couleur' | Paris | 1993 | S.21 |
| 133 | Birren F. | 'La couleur' | Paris | 1993 | S.21 |

| | | | | | |
|-----|-----------------------------|--|--------------|------|------------|
| 134 | Zachmann G. | 'Naturwissenschaften und Technik' | Gütersloh | 1991 | S.328 Bd.1 |
| 135 | Zachmann G. | 'Naturwissenschaften und Technik' | Gütersloh | 1991 | S.328 Bd.1 |
| 136 | Seitz F. | Werbung und Design bei Siemens AG / ZVW | München | 1979 | S.10 |
| 137 | Osram GmbH | 'Lichtprogramm 97/98' 199 K 01 D4/97 WO | München | 1997 | S.13.01 |
| 138 | Philips GmbH | 'Licht und Farbe' Nr. 9199 038 98135 | Wien | 1991 | |
| 139 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.83 |
| 140 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.83 |
| 141 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.83 |
| 142 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.84 |
| 143 | Zachmann G. | 'Naturwissenschaften und Technik' | Gütersloh | 1991 | S.47 Bd.1 |
| 144 | Osram GmbH | 'Lichtprogramm 97/98' 199 K 01 D4/97 WO | München | 1997 | S.1.23 |
| 145 | Osram GmbH | 'Lichtprogramm 97/98' 199 K 01 D4/97 WO | München | 1997 | S.1.23 |
| 146 | Campenhausen C.v. | 'Die Sinne des Menschen' | Stuttgart | 1993 | S.165 |
| 147 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.84 |
| 148 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.128 |
| 149 | Geo | 'Das neue Bild der Erde' 12/95 | Hamburg | 1995 | |
| 150 | Campenhausen C.v. | 'Die Sinne des Menschen' | Stuttgart | 1993 | S.166 |
| 151 | Geo | 'Das neue Bild der Erde' 12/95 | Hamburg | 1995 | |

| | | | | | |
|-----|-----------------------------|--|--------------|------|------------|
| 152 | Frieling H. | 'Das Gesetz der Farbe' | Göttingen | 1990 | S.47 |
| 153 | Birren F. | 'La couleur' | Paris | 1993 | S.23 |
| 154 | Häberle C. | 'Mitternachtssonne' am Nordkap, Norwegen 1988 | | | |
| 155 | WWF | 'Klima' | München | 1994 | S.215 |
| 156 | WWF | 'Klima' | München | 1994 | S.24 |
| 157 | WWF | 'Klima' | München | 1994 | S.35 |
| 158 | WWF | 'Klima' | München | 1994 | S.105 |
| 159 | Birren F. | 'La couleur' | Paris | 1993 | S.23 |
| 160 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.44 |
| 161 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.45 |
| 162 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.53 |
| 163 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.53 |
| 164 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.53 |
| 165 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.56 |
| 166 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.57 |
| 167 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.58 |
| 168 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.59 |
| 169 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.61 |
| 170 | Birren F. | 'La couleur' | Paris | 1993 | S.20 |
| 171 | Zachmann G. | 'Naturwissenschaften und Technik' | Gütersloh | 1991 | S.289 Bd.2 |

| | | | | | |
|-----|-----------------------------|---|---------------------------|--------------|--------------|
| 172 | Cole A. | 'Farbe' | Stuttgart | 1994 | S.8 |
| 173 | Schweppe H. | 'Handbuch der Naturfarbstoffe' | Landsberg | 1993 | S.290 |
| 174 | Schweppe H. | 'Handbuch der Naturfarbstoffe' | Landsberg | 1993 | S.83 |
| 175 | Schweppe H. | 'Handbuch der Naturfarbstoffe' | Landsberg | 1993 | S.285 |
| 176 | Schweppe H. | 'Handbuch der Naturfarbstoffe' | Landsberg | 1993 | S.703 |
| 177 | Miram W. | 'Informationsverarbeitung' | Hannover | 1978 | S.52 |
| 178 | Häberle C. | nach Campenhausen C., Schramme J. 'Das listige Auge' | Stuttgart | 1996 | S.16 |
| 179 | Häberle C. | nach Campenhausen C., Schramme J. 'Das listige Auge' | Stuttgart Braunschweig | 1996 1992 | S.16 S.28 |
| 180 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.28 |
| 181 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.28 |
| 182 | Miram W. | 'Informationsverarbeitung' | Hannover | 1978 | S.53 |
| | Goll W., Schwoerbel W. | 'Sinne, Nerven, Hormone' | Berlin | 1980 | S.28 |
| 183 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.37 |
| 184 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.39 |
| 185 | Zachmann G. | 'Naturwissenschaften und Technik' | Gütersloh | 1991 | S.367 Bd.2 |
| 186 | Zachmann G. | 'Naturwissenschaften und Technik' | Gütersloh | 1991 | S.367 Bd.2 |
| 187 | Goll W., Schwoerbel W. | 'Sinne, Nerven, Hormone' | Berlin | 1980 | S.28 |
| 188 | Birren F. | 'La couleur' | Paris | 1993 | S.37 |
| 189 | Birren F. | 'La couleur' | Paris | 1993 | S.37 |
| 190 | Birren F. | 'La couleur' | Paris | 1993 | S.37 |
| 191 | Goll W., Schwoerbel W. | 'Sinne, Nerven, Hormone' | Berlin | 1980 | S.27 |
| 192 | Campenhausen C.v. | 'Die Sinne des Menschen' | Stuttgart | 1993 | S.172 |
| 193 | Roth G. | 'Das Gehirn und seine Wirklichkeit' | Frankfurt | 1996 | S.110 |
| 194 | Campenhausen C.v. | 'Die Sinne des Menschen' | Stuttgart | 1993 | S.175 |

| | | | | | |
|-----|-----------------------------------|---|--------------|------|---------|
| 195 | Miram W. | 'Informationsverarbeitung' | Hannover | 1978 | S.57 |
| 196 | Roth G. | 'Das Gehirn und seine Wirklichkeit' | Frankfurt | 1996 | S.110 |
| 197 | Spektrum der Wissenschaft | 'Gehirn und Nervensystem' | Heidelberg | 1986 | S.22 |
| 198 | Spektrum der Wissenschaft | 'Gehirn und Nervensystem' | Heidelberg | 1986 | S.7 |
| 199 | Häberle C. | nach Miram W. 'Informationsverarbeitung' | Hannover | 1978 | S.35 |
| 200 | Kebeck G. | 'Wahrnehmung' | Weinheim | 1994 | S.45 |
| 201 | Maser S. | 'Zur Ästhetik gestalteter Produkte', BUGH Wuppertal | Wuppertal | 1996 | S.189 |
| 202 | Campenhausen C.v. | 'Die Sinne des Menschen' | Stuttgart | 1993 | S.230 |
| 203 | Seitz F. | 'Farbirritationen' für K+E Druckfarben | Stuttgart | 1988 | S.40 |
| 204 | Kebeck G. | 'Wahrnehmung' | Weinheim | 1994 | S.149 |
| 205 | Novartis | 'Atlas der Anatomie' | Basel | 1995 | Taf.114 |
| 206 | Häberle C. | nach Birren F. 'La couleur' | Paris | 1993 | S.34 |
| 207 | Spektrum der Wissenschaft | 'Gehirn und Nervensystem' | Heidelberg | 1986 | S.7 |
| 208 | Roth G. | 'Das Gehirn und seine Wirklichkeit' | Frankfurt | 1996 | S.148 |
| 209 | Roth G. | 'Das Gehirn und seine Wirklichkeit' | Frankfurt | 1996 | S.110 |
| 210 | Roth G. | 'Das Gehirn und seine Wirklichkeit' | Frankfurt | 1996 | S.156 |
| 211 | Roth G. | 'Das Gehirn und seine Wirklichkeit' | Frankfurt | 1996 | S.234 |
| 212 | Kebeck G. | 'Wahrnehmung' | Weinheim | 1994 | S.270 |
| 213 | Kebeck G. | 'Wahrnehmung' | Weinheim | 1994 | S.144 |
| 214 | Ganslandt R., Hofmann H. | 'Handbuch der Lichtplanung' | Braunschweig | 1992 | S.29 |
| 215 | Campenhausen C.v., Schramme J. | 'Das listige Auge' | Stuttgart | 1996 | S.77 |
| 216 | Vester F. | 'Denken, Lernen, Vergessen' | München | 1978 | S.23 |
| 217 | Eccles J.C., Popper K.R. | 'Das Ich und sein Gehirn' | München | 1989 | S.385 |

| | | | | | |
|-----|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|------|------------|
| 218 | Campenhausen C.v., Schramme J. | 'Das listige Auge' | Stuttgart | 1996 | S.68 |
| 219 | Spektrum der Wissen- schaft | 'Gehirn und Nervensystem' | Heidelberg | 1986 | S.117 |
| 220 | Geo Wissen | 'Kommunikation' 11/89 C 9021 F | Hamburg | 1989 | S.33 |
| 221 | Kebeck G. | 'Wahrnehmung' | Weinheim | 1994 | S.42 |
| 222 | Geo Wissen | 'Kommunikation' 11/89 C 9021 F | Hamburg | 1989 | S.29 |
| 223 | Schach | 'Schachprobleme' | Stuttgart | 1986 | |
| 224 | Eccles J.C., Popper K.R. | 'Das Ich und sein Gehirn' | München | 1989 | S.304 |
| 225 | Eccles J.C., Popper K.R. | 'Das Ich und sein Gehirn' | München | 1989 | S.303 |
| 226 | Vester F. | 'Denken, Lernen, Vergessen' | München | 1978 | S.18 |
| 227 | Roth G. | 'Das Gehirn und seine Wirklichkeit' | Frankfurt | 1996 | S.187 |
| 228 | Vester F. | 'Denken, Lernen, Vergessen' | München | 1978 | S.58,59,60 |
| 229 | Eccles J.C., Popper K.R. | 'Das Ich und sein Gehirn' | München | 1989 | S.285 |
| 230 | Roth G. | 'Das Gehirn und seine Wirklichkeit' | Frankfurt | 1996 | S.187 |
| 231 | Vester F. | 'Denken, Lernen, Vergessen' | München | 1978 | S.27 |
| 232 | ECC Europ.Color Centr. | 'NCS Edition 2' | Berlin | 1997 | |
| 233 | ECC Europ.Color Centr. | 'NCS Edition 2' | Berlin | 1997 | |
| 234 | ECC Europ.Color Centr. | 'NCS Edition 2' | Berlin | 1997 | |
| 235 | ECC Europ.Color Centr. | 'NCS Edition 2' | Berlin | 1997 | |
| 236 | ECC Europ.Color Centr. | 'NCS Edition 2' | Berlin | 1997 | |
| 237 | RAL | 'Design System', Farbatlas A4 | St. Augustin | 1996 | |
| 238 | RAL | 'Design System', Farbatlas A4 | St. Augustin | 1996 | |
| 239 | RAL | 'RAL Design System', Farbatlas A4 | St. Augustin | 1996 | |
| 240 | Itten J. | 'Kunst der Farbe' | Ravensburg | 1961 | S.55 |
| 241 | Rodeck B., Mahnke F., Meerwein G. | 'Mensch, Farbe, Raum' | Leinfelden E. | 1998 | S.31 |
| 242 | RAL | 'RAL Design System', Farbatlas A4 | St. Augustin | 1996 | |
| 243 | Akzo Nobel, Sikkens | 'Colour Collection 3031' | Wunstdorf | 1995 | |
| 244 | Akzo Nobel, Sikkens | 'Colour Collection 3031' | Wunstdorf | 1995 | |
| 245 | Akzo Nobel, Sikkens | 'Colour Collection 3031' | Wunstdorf | 1995 | |
| 246 | Akzo Nobel, Sikkens | 'Colour Collection 3031' | Wunstdorf | 1995 | |

| | | | | | |
|-----|------------------------------|------------------------------------|---------------------|------|-------|
| 247 | Munsell Color | 'The universal language' | New Windsor | 1995 | |
| 248 | Munsell Color | 'Color without limits' | New Windsor | 1995 | |
| 249 | Munsell Color | 'Color without limits' | New Windsor | 1995 | |
| 250 | Munsell Color | 'Color without limits' | New Windsor | 1995 | |
| 251 | Munsell Color | 'The Munsell System' | New Windsor | 1996 | |
| 252 | Häberle C. | nach Colorcurve-Unterlagen | | | |
| 253 | Colorcurve Systems Inc. | 'Colorcurve System', Master Atlas | | 1993 | |
| 254 | Colorcurve Systems Inc. | 'Colorcurve System', Master Atlas | | 1993 | |
| 255 | Pantone Inc. | 'Pantone Textile Color System' | Carlstadt USA | 1993 | |
| 256 | Pantone Inc. | 'Pantone Textile Color System' | Carlstadt USA | 1993 | |
| 257 | Pantone Inc. | 'Pantone Textile Color System' | Carlstadt USA | 1993 | |
| 258 | Pantone Inc. | 'Pantone Textile Color System' | Carlstadt USA | 1993 | |
| 259 | RAL | RAL-Farbfächer 'K7' | St. Augustin | 1994 | |
| 260 | RAL | 'RAL-Farbvorlagen' | St. Augustin | 1994 | |
| 261 | K+E (BASF) | HKS-Farbfächer | Stuttgart | 1995 | |
| 262 | K+E (BASF) | HKS-Farbfächer | Stuttgart | 1995 | |
| 263 | Stankowski A., Duschek K. | 'Visuelle Kommunikation' | Berlin | 1991 | S.148 |
| 264 | Lenclos P. | 'Les couleurs de la France' | Paris | 1990 | S.267 |
| 265 | Ciba Geigy | Automotive | Basel | 1994 | |
| 266 | Linton H. | 'Color forecasting' | New York | 1994 | S.42 |
| 267 | Häberle C. | Skizze 1995 | | | |
| 268 | Dt. Bücherbund | 'Europa' | München | 1989 | S.36 |
| 269 | Dt. Bücherbund | 'Europa' | München | 1989 | S.36 |
| 270 | Dt. Bücherbund | 'Europa' | München | 1989 | S.158 |
| 271 | Geo | 'Das neue Bild der Erde ' 12/95 | Hamburg | 1995 | |
| 272 | Häberle C. | Skizze 1995 | | | |
| 273 | Häberle C. | Checkliste 1994 | | | |
| 274 | Häberle C. | Dia: Sligo, Irland 1995 | | | |
| 275 | Häberle C. | Skizze: Giants Causeway, | Irland | 1995 | |
| 276 | Häberle C. | Skizze: Athen Plaka, | Griechenland I | 1995 | |
| 277 | Häberle C. | Dokumentation: Natürliches Umfeld, | Santorin Griechenl. | 1996 | |

| | | | |
|-----|------------|---|------|
| 278 | Häberle C. | Dokumentation: Häuserfarbenmuster Lissabon, Portugal | 1996 |
| 279 | Häberle C. | Dokumentation: Farbkarten Lissabon, Portugal | 1996 |
| 280 | Häberle C. | Dokumentation: Farbabmusterung Algarve, Portugal | 1994 |
| 281 | Häberle C. | Skizze: Häuserfarben Helsinki, Finnland | 1995 |
| 282 | Häberle C. | Dokumentation: Literatur Lissabon, Portugal | 1996 |
| 283 | Häberle C. | Skizze: Kulturhistorisches Museum Helsinki, Finnland | 1995 |
| 284 | Häberle C. | Skizze: Kulturhistorisches Museum Iraklion, Griechenland | 1995 |
| 285 | Morales Y. | Studie für ein Kachelwandbild, Piräus, Griechenland | 1961 |
| 286 | Häberle C. | Dokumentation: Farbtest | 1996 |
| 287 | Häberle C. | Dokumentation: Fragebögen | 1996 |
| 288 | Häberle C. | Dokumentation: Farbtest Griechenland | 1996 |
| 289 | Häberle C. | Dia: Caldera Santorin, Griechenland | 1995 |
| 290 | Häberle C. | Dia: Oia, Santorin, Griechenland | 1995 |
| 291 | Häberle C. | Dia: Zaun Oia, Santorin, Griechenland | 1995 |
| 292 | Häberle C. | Dia: Fischer Santorin, Griechenland | 1995 |
| 293 | Häberle C. | Dia: Akrotiri Santorin, Griechenland | 1995 |
| 294 | Häberle C. | Dia: Stuhlbein Santorin, Griechenland | 1995 |
| 295 | Häberle C. | Dia: Felder bei Jerez, Andalusien, Spanien | 1995 |
| 296 | Häberle C. | Dia: El Burgo, Andalusien, Spanien | 1995 |
| 297 | Häberle C. | Dia: Zahara, Andalusien, Spanien | 1995 |
| 298 | Häberle C. | Dia: Terasse El Burgo, Andalusien, Spanien | 1995 |
| 299 | Häberle C. | Dia: Krämerladen El Burgo, Andalusien, Spanien | 1995 |
| 300 | Häberle C. | Dia: Plakat Ronda, Andalusien, Spanien | 1995 |
| 301 | Häberle C. | Dia: Kornfeld Naantali, Finnland | 1995 |
| 302 | Häberle C. | Dia: Wohnhäuser Naantali, Finnland | 1995 |
| 303 | Häberle C. | Dia: Werkstatt Helsinki, Finnland | 1995 |
| 304 | Häberle C. | Dia: Strickmützen Naantali, Finnland | 1995 |
| 305 | Häberle C. | Dia: Bus Helsinki, Finnland | 1995 |
| 306 | Häberle C. | Dia: Flickenteppich Helsinki, Finnland | 1995 |
| 307 | Häberle C. | Dia: Originalmuster Hausanstrichfarben, Santorin, Griechenland | 1995 |
| 308 | Häberle C. | Dia: Abmusterung Häuserfarben, Santorin, Griechenland | 1995 |

| | | | |
|-----|------------|--|------|
| 309 | Häberle C. | <i>Dia: Originalmuster Hausanstrichfarben, Andalusien, Spanien</i> | 1995 |
| 310 | Häberle C. | <i>Dia: Abmusterung Häuserfarben, Andalusien, Spanien</i> | 1995 |
| 311 | Häberle C. | <i>Dia: Originalmuster Hausanstrichfarben, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |
| 312 | Häberle C. | <i>Dia: Abmusterung Häuserfarben, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |
| 313 | Häberle C. | <i>Dia: Detail Hausanstrichfarben, Santorin, Griechenland</i> | 1995 |
| 314 | Häberle C. | <i>Dia: Farbkarten, Santorin, Griechenland</i> | 1995 |
| 315 | Häberle C. | <i>Dia: Detail Hausanstrichfarben, Andalusien, Spanien</i> | 1995 |
| 316 | Häberle C. | <i>Dia: Farbkarten, Santorin, Andalusien, Spanien</i> | 1995 |
| 317 | Häberle C. | <i>Dia: Detail Hausanstrichfarben, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |
| 318 | Häberle C. | <i>Dia: Farbkarten, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |
| 319 | Häberle C. | <i>Dia: Autolacksprays, Santorin, Griechenland</i> | 1995 |
| 320 | Häberle C. | <i>Dia: Kunststoffkisten, Santorin, Griechenland</i> | 1995 |
| 321 | Häberle C. | <i>Dia: Autolacksprays, Andalusien, Spanien</i> | 1995 |
| 322 | Häberle C. | <i>Dia: Kunststoffkisten, Andalusien, Spanien</i> | 1995 |
| 323 | Häberle C. | <i>Dia: Autolacksprays, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |
| 324 | Häberle C. | <i>Dia: Kunststoffkisten, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |
| 325 | Häberle C. | <i>Dia: Kleidung, Santorin, Griechenland</i> | 1995 |
| 326 | Häberle C. | <i>Dia: Müll, Santorin, Griechenland</i> | 1995 |
| 327 | Häberle C. | <i>Dia: Kleidung, Andalusien, Spanien</i> | 1995 |
| 328 | Häberle C. | <i>Dia: Müll, Andalusien, Spanien</i> | 1995 |
| 329 | Häberle C. | <i>Dia: Kleidung, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |
| 330 | Häberle C. | <i>Dia: Müll, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |
| 331 | Häberle C. | <i>Dia: Getränkedosen schwedisch, ungarisch, griechisch</i> | 1995 |
| 332 | Häberle C. | <i>Dia: Thira, Santorin, Griechenland</i> | 1995 |
| 333 | Häberle C. | <i>Dia: Granada, Andalusien, Spanien</i> | 1995 |
| 334 | Häberle C. | <i>Dia: Helsinki, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |
| 335 | Häberle C. | <i>Dia: Landschaft, Santorin, Griechenland</i> | 1995 |
| 336 | Häberle C. | <i>Dia: Landschaft, Andalusien, Spanien</i> | 1995 |
| 337 | Häberle C. | <i>Dia: Landschaft, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |

| | | | |
|-----|------------|---|------|
| 338 | Häberle C. | <i>Dia: Landschaft Trás-Os-Montes, Portugal</i> | 1994 |
| 339 | Häberle C. | <i>Dia: Gestein Trás-Os-Montes, Portugal</i> | 1994 |
| 340 | Häberle C. | <i>Dia: Ribeira da Pena, Trás-Os-Montes, Portugal</i> | 1994 |
| 341 | Häberle C. | <i>Dia: Guimarães, Trás-Os-Montes, Portugal</i> | 1994 |
| 342 | Häberle C. | <i>Dia: Villa Real, Trás-Os-Montes, Portugal</i> | 1994 |
| 343 | Häberle C. | <i>Dia: Paula Rego, Gulbenkian Lissabon, Portugal</i> | 1994 |
| 344 | Häberle C. | <i>Dia: Hafen, Sines, Portugal</i> | 1994 |
| 345 | Häberle C. | <i>Dia: Boot im Hafen, Sines, Portugal</i> | 1994 |
| 346 | Häberle C. | <i>Dia: Schiffsbug, Sines, Portugal</i> | 1994 |
| 347 | Häberle C. | <i>Dia: Netze, Sines, Portugal</i> | 1994 |
| 348 | Häberle C. | <i>Dia: Bootsanstrich, Sines, Portugal</i> | 1994 |
| 349 | Häberle C. | <i>Dia: Fische Hafen, Sines, Portugal</i> | 1994 |
| 350 | Häberle C. | <i>Dia: Odemira, Algarve, Portugal</i> | 1994 |
| 351 | Häberle C. | <i>Dia: Türen Tavira, Algarve, Portugal</i> | 1994 |
| 352 | Häberle C. | <i>Dia: Fensterladen Tavira, Algarve, Portugal</i> | 1994 |
| 353 | Häberle C. | <i>Dia: Souto de Moura Privathaus Faro, Algarve, Portugal</i> | 1994 |
| 354 | Häberle C. | <i>Dia: Dächer Tavira, Algarve, Portugal</i> | 1994 |
| 355 | Häberle C. | <i>Dia: Wasseranschluß Tavira, Algarve, Portugal</i> | 1994 |
| 356 | Häberle C. | <i>Dia: Landschaft bei Elvas, Alentejo, Portugal</i> | 1994 |
| 357 | Häberle C. | <i>Dia: Korkrinde, Alentejo, Portugal</i> | 1994 |
| 358 | Häberle C. | <i>Dia: Gasse Estremoz, Alentejo, Portugal</i> | 1994 |
| 359 | Häberle C. | <i>Dia: Marmorblock, Alentejo, Portugal</i> | 1994 |
| 360 | Häberle C. | <i>Dia: Fußboden in Estremoz, Alentejo, Portugal</i> | 1994 |
| 361 | Häberle C. | <i>Dia: Joaquim Rodrigo Vau III, Alentejo, Portugal</i> | 1994 |
| 362 | Häberle C. | <i>Dia: Stadtansicht Porto, Douro, Portugal</i> | 1994 |
| 363 | Häberle C. | <i>Dia: Stadtansicht Porto, Douro, Portugal</i> | 1994 |
| 364 | Häberle C. | <i>Dia: Schreibwarengeschäft Porto, Douro, Portugal</i> | 1994 |
| 365 | Häberle C. | <i>Dia: Pullover Porto, Douro, Portugal</i> | 1994 |
| 366 | Häberle C. | <i>Dia: Graffiti Porto, Minho Douro, Portugal</i> | 1994 |
| 367 | Häberle C. | <i>Dia: Baumarkt Anstrichfarben Porto, Douro, Portugal</i> | 1994 |
| 368 | Häberle C. | <i>Dia: Stadtansicht Lissabon, Estremadura, Portugal</i> | 1994 |
| 369 | Häberle C. | <i>Dia: Müll Lissabon, Estremadura, Portugal</i> | 1994 |

| | | |
|----------------|--|------|
| 370 Häberle C. | <i>Dia: José Guimarães Kartenspiel, Portugal</i> | 1994 |
| 371 Häberle C. | <i>Dia: Kindergarten Lissabon, Estremadura, Portugal</i> | 1994 |
| 372 Häberle C. | <i>Dia: Wandbemalung Kindergarten Lissabon, Portugal</i> | 1994 |
| 373 Häberle C. | <i>Dia: Häuser Lissabon, Estremadura, Portugal</i> | 1994 |
| 374 Häberle C. | <i>Dia: Straßensbild Porto, Douro, Portugal</i> | 1994 |
| 375 Häberle C. | <i>Dia: Amoreiras-Center Lissabon, Estremadura, Portugal</i> | 1994 |
| 376 Häberle C. | <i>Dia: Bauzaun Lissabon, Estremadura, Portugal</i> | 1994 |
| 377 Häberle C. | <i>Dia: Alberto Oliviera Markthalle Lissabon, Estremadura, Portugal</i> | 1994 |
| 378 Häberle C. | <i>Dia: Fenster Pequenito-Parc Coimbra, Beira Litoral, Portugal</i> | 1994 |
| 379 Häberle C. | <i>Dia: Pequenito-Parc Coimbra, Beira Litoral, Portugal</i> | 1994 |
| 380 Häberle C. | <i>Dia: Pavillon Timor Pequenito Coimbra, Beira Litoral, Portugal</i> | 1994 |
| 381 Häberle C. | <i>Dia: Pavillon Goa Pequenito Coimbra, Beira Litoral, Portugal</i> | 1994 |
| 382 Häberle C. | <i>Dia: Stilkonglomerat Pequenito Coimbra, Beira Litoral, Portugal</i> | 1994 |
| 383 Häberle C. | <i>Dia: Pavillon Macao Pequenito Coimbra, Beira Litoral, Portugal</i> | 1994 |
| 384 Häberle C. | <i>Dia: Stilkonglomerat Pequenito Coimbra, Beira Litoral, Portugal</i> | 1994 |
| 385 Häberle C. | <i>Dia: Straßensbild Porto, Douro, Portugal</i> | 1994 |
| 386 Häberle C. | <i>Dia: Azulejo-Wand Lissabon, Estremadura, Portugal</i> | 1994 |
| 387 Häberle C. | <i>Dia: Wohnhaus Lissabon, Estremadura, Portugal</i> | 1994 |
| 388 Häberle C. | <i>Dia: Wohnhaus Aveiro , Beira Litoral, Portugal</i> | 1994 |
| 389 Häberle C. | <i>Dia: Tee-, Kaffeeladen Lissabon, Estremadura, Portugal</i> | 1994 |
| 390 Häberle C. | <i>Dia: Hauptbahnhof Lissabon, Estremadura, Portugal</i> | 1994 |
| 391 Häberle C. | <i>Dia: Einkaufszentrum Porto, Douro, Portugal</i> | 1994 |
| 392 Häberle C. | <i>Dia: Azulejo-Wand Porto, Douro, Portugal</i> | 1994 |
| 393 Häberle C. | <i>Dia: Viera da Silva 'Das Atelier' Lissabon, Estremadura, Portugal</i> | 1994 |

| | | |
|----------------|---|------|
| 394 Häberle C. | <i>Dia: Maurisches Mosaik Lissabon, Estremadura, Portugal</i> | 1994 |
| 395 Häberle C. | <i>Dia: Kunststoffzelt Lissabon, Estremadura, Portugal</i> | 1994 |
| 396 Häberle C. | <i>Dia: Landschaft Füzer, Zémpleni-hegiseg, Ungarn</i> | 1995 |
| 397 Häberle C. | <i>Dia: Häuser Kéked, Zémpleni-hegiseg, Ungarn</i> | 1995 |
| 398 Häberle C. | <i>Dia: Schuster Füzer, Zémpleni-hegiseg, Ungarn</i> | 1995 |
| 399 Häberle C. | <i>Dia: Garagen Tokaj, Zémpleni-hegiseg, Ungarn</i> | 1995 |
| 400 Häberle C. | <i>Dia: Kunststoffkisten Tokaj, Zémpleni-hegiseg, Ungarn</i> | 1995 |
| 401 Häberle C. | <i>Dia: Postzeichen in Kéked, Zémpleni-hegiseg, Ungarn</i> | 1995 |
| 402 Häberle C. | <i>Dia: Rapsfelder, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |
| 403 Häberle C. | <i>Dia: Landschaft bei Uukuniemi, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |
| 404 Häberle C. | <i>Dia: Holzflöße bei Kokkolathi, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |
| 405 Häberle C. | <i>Dia: Landschaft bei Punkaharju, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |
| 406 Häberle C. | <i>Dia: Felder bei Lathi, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |
| 407 Häberle C. | <i>Dia: Waldboden, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |
| 408 Häberle C. | <i>Dia: Holzflöße bei Kokkolathi, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |
| 409 Häberle C. | <i>Dia: Holzanstrichfarben Naantali, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |
| 410 Häberle C. | <i>Dia: Holzanstrichfarben Turku, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |
| 411 Häberle C. | <i>Dia: Holzanstrichfarben Turku, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |
| 412 Häberle C. | <i>Dia: Holzanstrichfarben Helsinki, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |
| 413 Häberle C. | <i>Dia: Holzanstrichfarben Helsinki, fin. Seenplatte, Finnland</i> | 1995 |
| 414 Häberle C. | <i>Dia: Landschaft bei Lemmenjoki, Lappland, Finnland</i> | 1995 |
| 415 Häberle C. | <i>Dia: Birke Juuma, Lappland, Finnland</i> | 1995 |
| 416 Häberle C. | <i>Dia: Fels mit Flechten Juuma, Lappland, Finnland</i> | 1995 |
| 417 Häberle C. | <i>Dia: Waldboden Juuma, Lappland, Finnland</i> | 1995 |
| 418 Häberle C. | <i>Dia: fließendes Gewässer Juuma, Lappland, Finnland</i> | 1995 |
| 419 Häberle C. | <i>Dia: Sumpfgebiet Lemmenjoki, Lappland, Finnland</i> | 1995 |
| 420 Häberle C. | <i>Dia: Sinikka Tuominen 'Tiepiiri', Kunstmuseum Oulo, Finnland</i> | 1995 |
| 421 Häberle C. | <i>Dia: Holzskulptur im 'Lusto' Forstmuseum, Punkaharju, Finnland</i> | 1995 |
| 422 Häberle C. | <i>Dia: Alvar Alto Vase, Itala, Finnland</i> | 1995 |
| 423 Häberle C. | <i>Dia: Modedesign Finnisches Designmuseum Helsinki, Finnland</i> | 1995 |

| | | | | |
|-----|------------------------|---|--------------|---------|
| 424 | Häberle C. | Dia: Bibliothek Vihanti bei Oulo, Finnland | 1995 | |
| 425 | Häberle C. | Dia: Designladen, Helsinki, Finnland | 1995 | |
| 426 | Maturana H., Varela F. | 'Der Baum der Erkenntnis' Bern | 1987 | S.258 |
| 427 | Maturana H., Varela F. | 'Der Baum der Erkenntnis' Bern | 1987 | S.30 |
| 428 | Vester F. | 'Denken, Lernen, Vergessen' München | 1978 | S.32,33 |
| 429 | Häberle C. | Skizze: Bewußtsein- und Erkenntnisbildung | 1997 | |
| 430 | Häberle C. | Skizze: das System Mensch - Umwelt | 1997 | |
| 431 | Häberle C. | Skizze: 'Kompaß' der Einflußfaktoren | 1997 | |
| 432 | Häberle C. | Dia: 'Mitternachtssonne' am Nordkap | 1988 | |
| 433 | WWF | 'Klima', München | 1994 | S.49 |
| 434 | WWF | 'Klima', München | 1994 | S.48 |
| 435 | WWF | 'Klima', München | 1994 | S.48 |
| 436 | WWF | 'Klima', München | 1994 | S.49 |
| 437 | WWF | 'Klima', München | 1994 | S.29 |
| 438 | Courtney-Clarke M. | 'Die Farben Afrikas', München | 1993 | S.82 |
| 439 | Kodak | 'Übersicht Kodak Professional, Stuttgart Umkehrfilme', CCE- | 1996 1996 | S.36 |
| 440 | Paturi F. | 'Phänomene des Übersinnlichen', Stuttgart | 1992 | S.34 |
| 441 | Häberle C. | Dia: Gipfeltreffen, Zeitmagazin | 1986 | |
| 442 | Häberle C. | Dia: Farbseminar, Fritz Seitz, Kunstakademie, Stuttgart | 1993 | |
| 443 | Cole A. | 'Farbe', Stuttgart | 1994 | S.60 |
| 444 | Häberle C. | Dia: Pecs, Ungarn | 1995 | |
| 445 | Häberle C. | Dia: Plattencover (von 1972), | 1996 | |
| 446 | Häberle C. | Dia: Werbephotoographie / Max | 1997 | |
| 447 | Häberle C. | Dia: Fußballfans | 1996 | |
| 448 | Häberle C. | Dia: Trends | 1996 | |
| 449 | Häberle C. | Dia: Privathaus in Itala, Finnland | 1995 | |
| 450 | Riedel I. | 'Farben in Religion, Gesellschaft, Stuttgart Kunst und Psychotherapie' | 1993 | S.65 |
| 451 | Birren F. | 'La couleur', Paris | 1993 | S.45 |
| 452 | Häberle C. | Skizze: Strukturelles Driften | 1997 | |
| 453 | Häberle C. | Skizze: Menschliche Wirklichkeitsbildung | 1997 | |

| | | | |
|--------------------|--|------|---------|
| 454 Häberle C. | Skizze: Soziale Gruppendynamik | 1997 | |
| 455 Geo Wissen | 'Kommunikation' 11/89, Hamburg | 1989 | S.46,47 |
| 456 Häberle C. | Skizze: Überlagerung von Umfeldeinflüssen | 1997 | |
| 457 Häberle C. | Skizze: Spezifität der Umgangssprache | 1997 | |
| 458 Häberle C. | Skizze: Lebenswelt und Zeichen | 1997 | |
| 459 nach Bürdek B. | 'Design', Köln | 1991 | S.135 |
| 460 Bürdek B. | 'Design', Köln | 1991 | S.150 |
| 461 Häberle C. | Skizze: Produktives 'Menschliches Gestalten' | 1997 | |
| 462 Häberle C. | Dokumentation: Farbmusterkollektion | 1996 | |
| 463 Häberle C. | Auswertung: Auswahlergebnis einer Testperson aus Athen | 1995 | |
| 464 Häberle C. | Auswertung: Automobilfarben, Daten PPG, Ciba-Geigy | 1994 | |
| 465 Häberle C. | Auswertung: Automobilfarben, Daten PPG, Ciba-Geigy | 1994 | |
| 466 Häberle C. | Auswertung: Automobilfarben, Daten PPG, Ciba-Geigy | 1994 | |
| 467 Häberle C. | Auswertung: Automobilfarben, Daten PPG, Ciba-Geigy | 1994 | |