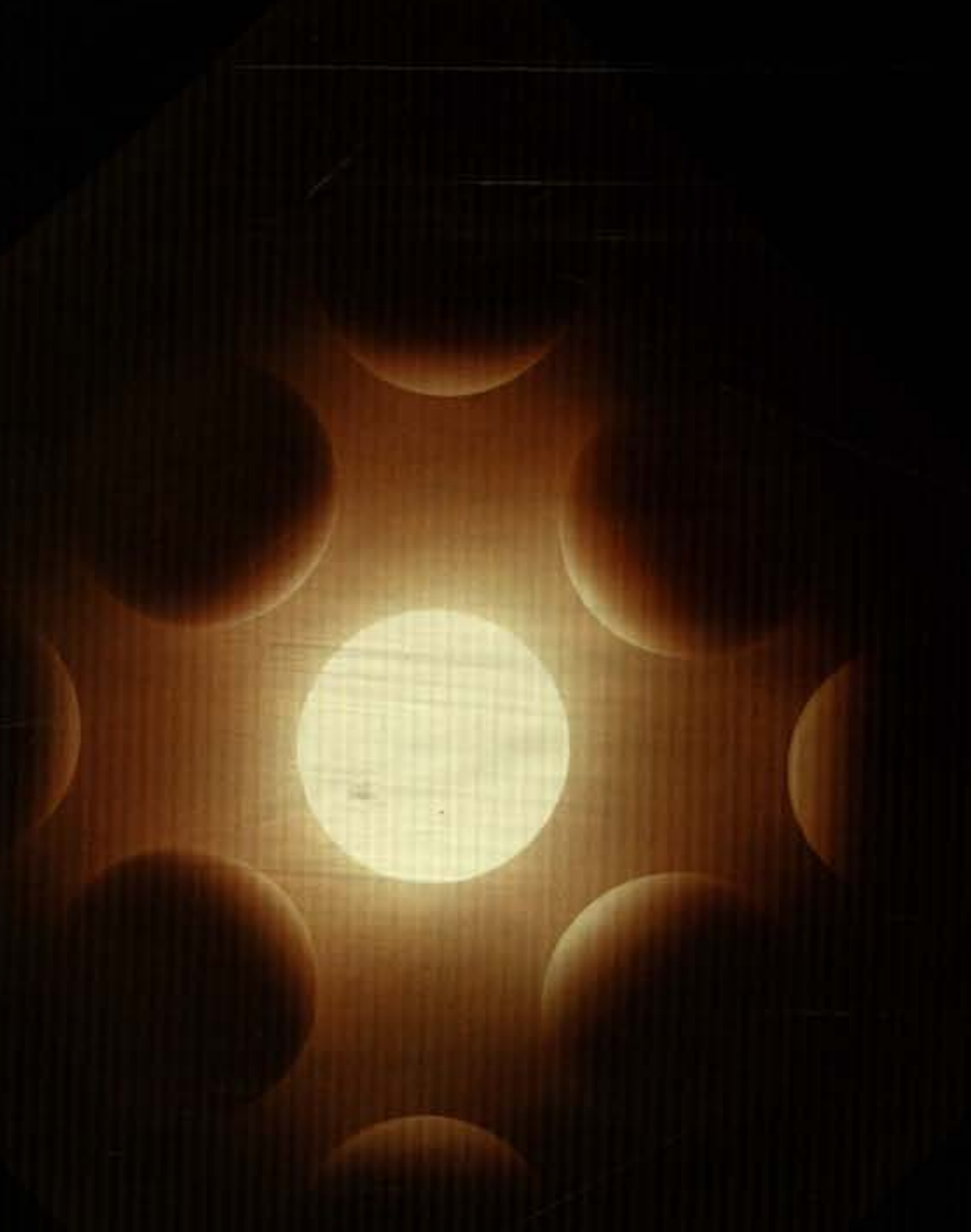


Farbe + Design

W80
34715

Information zur Gestaltung mit Farbe · Aus der Praxis für die Praxis

23/24
1982





Farbe + Design

Informationen zur Gestaltung mit Farbe aus der Praxis für die Praxis

INHALT

2	Miescher, Richter, Valberg	Farbe und Farbsehen
24	Schreiber	Die Sichtbarmachung mathematischer Strukturen durch Farbe
31	Förder- gemeinschaft Gutes Licht	Licht (Teil II)
42	Domes	Beton und Farbe
45	Eusemann	Ein Silikon-Anstrich-System Teil: Gestaltung
46	Spillmann	Farben und Ausbaumaterialien im regionalen Alters- und Krankenhaus in Seuzach/Winiertthur
53	Kuhn	Farben helfen rechnen lernen
60	Gerlach	Wer bestimmt welche Farben
70	Hernandez-Moor, Kreuz, Dietschy, Senn	Räume erproben
73	Journal	Veranstaltungen — Raumausstattung — Aktuell — Farben-Poesie — Produkt-Informationen — Personalien — Bücher — Fachschriften — Normung



Mitteilungsblatt
Deutsches Farbenzentrum e.V.
Zentralinstitut für Farbe in Wissenschaft
und Gestaltung —
Bund Deutscher Farbberater e.V. IACC —
Pro Colore,
Schweizerische Vereinigung für die Farbe,
Association suisse pour la couleur —

Fachzeitschrift für die Praxis der
Farbanwendung und der Gestaltung
mit Farbe in allen Bereichen
(Innenausbau und Architektur,
Industrie-Design, Textil, Film, Druck,
Beleuchtung, Grafik-Design u.a.)
Informationen über Grundlagen
und Anwendung.

Herausgeber: Hans Kupczyk

Verlag: Farbe + Design erscheint im Verlag
Farbe + Design, Frasnstraße 25, Postfach 20,
D-7160 Gaildorf, Telefon 07971/6007-6009,
Telex 74650

Gesamtedaktion: Büro Palm
Bozener Straße 11-12, D-1000 Berlin 62

Fachredaktion:
Dr. Heinrich Frieling, Marquartstein:
Medizin, Biologie, Psychologie
Professor Klaus Palm, Berlin:
Bildende Kunst, Architektur/Stadtgestaltung
Dr. Klaus Richter, Berlin:
Farbmetrik
Professor Anton Stankowski, Stuttgart:
Farbe und Design

Gesamtherstellung: H. Schwend KG, Graphischer Betrieb
Schwabenmuster-Eurocolorcard
D-7160 Gaildorf-Württemberg

Bestellung: Vertrieb Farbe + Design, Postfach 20,
D-7160 Gaildorf oder beim
Buch- und Zeitschriftenhandel
Schweiz: Verkaufsbüro Stehli, Schönbühlstraße 14,
CH-8032 Zürich, Telefon 01-475906

Bezugspreis: Einzelheft DM 12,50 incl. MwSt.
zuzügl. Porto

Konten: Handels- und Gewerbebank Heilbronn AG,
Zweigstelle Gaildorf (BLZ 62030050)
Konto Nr. 8230105200
Postscheckkonto Stuttgart Nr. 12904-706
(Schwend KG)
Es gilt Anzeigenpreisliste Nr. 1

Gerichtsstand: Amtsgericht Schwäbisch Hall

Alle Rechte vorbehalten. Der Verlag haftet nicht
für unverlangt eingesandte Beiträge.
Nachdruck nur mit ausdrücklicher
Genehmigung des Verlages und mit voller Quellenangabe.
Für die mit Namen gekennzeichneten Artikel tragen die
Autoren die fachliche Verantwortung.

Das Deutsche Farbenzentrum, eine Organisation auf gemeinnütziger Basis, dessen Aufgabe es ist, die interdisziplinäre Zusammenarbeit aller Farbbereiche zu fördern, kann in diesem Jahr (1982) auf eine 20jährige intensive und fruchtbare Arbeit zurückblicken.

Neben den gegenseitigen Arbeitskontakten der Mitglieder sind in diesen Jahren eine große Anzahl von Seminaren und Kursen zur beruflichen Fortbildung sowie zahlreiche nationale und internationale Farbtagungen und Ausstellungen durchgeführt worden.

In der nächsten Ausgabe von FARBE + DESIGN veröffentlichen wir einen ausführlichen Bericht über die vergangene Arbeit und die zukünftigen Pläne des Farbenzentrums.



FARB-INFO '82 Internationale Farbtagung Amsterdam

Das Deutsche Farbenzentrum und die Nederlandse Vereniging voor Kleurenstudie begrüßen die Teilnehmer der internationalen Farbtagung FARB-INFO '82 in Amsterdam.

In einer Reihe von Vorträgen, Diskussionen, einer Ausstellung, einem Wettbewerb zur Farbenlehre, einer Fachliteraturschau und Museumsbesuchen sollen interessante und wichtige Informationen sowie Anregungen zum Thema Farbe und Farbempfindung gegeben werden.

Der interdisziplinäre Charakter der Farb-Info-Tagungen bietet allen Farbinteressenten die Möglichkeit, fachübergreifende Informationen auszutauschen.

Neben dem gesellschaftlichen Rahmenprogramm der Tagung, bietet Amsterdam auch eine Reihe anderer 'farbiger' Attraktionen.

Wir wünschen allen Teilnehmern wertvolle Anregungen, gute Kontakte und angenehme Tage in Amsterdam.

K. Palm

Prof. Klaus Palm
für die Veranstalter

Nederlandse Vereniging voor Kleurenstudie
Pro Colore, Schweiz
Arbeitskreis Farbe, Österreich
Deutscher Verband Farbe

S.C. Arteni,
Jackson Heights, USA

Farbenmischung und Ölfarben

Mayerne berichtet davon, daß in Flandern Herstellung und Verwendung verschiedener Pigmente bekannt war. Viele der alten Pigmente leiden an mangelhafter Lichtechtheit und dabei an Farbtonveränderung; andere wirken trocknungsbeschleunigend und werden zuweilen in Farbenmischung als Sikkativ verwendet; manche werden vorwiegend für Lasuren verwendet und auch nur in Farbhöhungen.

Die Mischung der Farben ist aber immer ungemein einfach. Die hergestellten Mischungen werden erst für Untermaalung gebraucht. Dahinein setzt man halbdeckende Töne. Es wird meist naß in naß oder ins Halbnasse gearbeitet (Primamalerei). Abschließend werden nötigenfalls Lichter und Schatten und Details aufgesetzt. Jeder Farbton wird zu größtmöglicher Klarheit und Leuchtkraft für sich getrieben. Wenn man die Farbtöne handwerklich richtig übereinanderlegt, so können auch sonst unverträgliche Farben im Bilde Anwendung finden.

Farbe im Sinne des Malers entsteht durch Übereinanderlegen der Töne: die Wirkung der **trüben Medien** wird also vielfach ausgenutzt. Es ist wichtig, hier einmal darauf hinzuweisen, inwieweit ein Malmittel die Malweise des Künstlers beeinflussen kann. Die Belege dazu sind der Quellenliteratur entnommen. Sie sind als ein kleiner pigmentgeschichtlicher Beitrag zu verstehen. Insgesamt ergibt sich ein sehr einheitliches Bild für die Technik, die hinter den Gemälden berühmter Künstler, von denen uns in den Quellen berichtet wird, stehen.

N. Treitz, Duisburg

Farben-Abakus — ein Programm für den Bildschirmcomputer zum erklären des Farbensehens in der Schule

Ein Spektrum (oder deren zwei) wird/werden als Folge von Ja/Nein-Entscheidungen eingegeben. Der Computer berechnet daraus Farbkoordinaten im Sinne von Young/Helmholtz und im Sinne von Hering. Dabei wird nicht hohe Genauigkeit, sondern eine augenfällige Darstellung des Rechenprinzips angestrebt. Alle auftretenden Zahlen (auch in den drei Empfindlichkeitskurven der Zapfen) werden als Blöcke von abgesetzten Rechtecken (Rechensteinchen wie bei einem Abakus) dargestellt, die dann (bei Multiplikation mit 0) verschwinden oder auf dem Bildschirm umgesetzt werden.

Trotz der starken Vergrößerung im Modell sind 244 verschiedene Spektren möglich (von einzelnen »Linien« bis zum vollen Spektrum). Addition und Multiplikation (»Subtraktion«) werden erläutert, ebenso das farbnegative Nachbild. Durch eine Verschiebung bzw. Weglassung einer der drei Empfindlichkeitskurven werden Farbfehlschichtigkeiten simuliert, was besonders für Spektrallinienzüge interessant ist.

B. Oostrom, Amsterdam

Farbe und Farbempfindung in Kunst und Kultur

Man kann Farbe als Phänomen erst dann sinnvoll erklären, wenn man es als Merkmal des breiten Kommunikationssystems zwischen Innen- und Aussenwelt des Menschen betrachtet. Dieses System besteht aus der Funktion des Auges, der Verwertung des elektromagnetischen Energiematerials und dem dahinterliegenden seelischen Zusammenhang.

Die Wirkung der Netzhaut ist mitbestimmend für die Art wie diese Energie entsteht und welche Energie es betrifft: nicht das Außenbild ist bestimmend sondern die Netzhautproduktion. Der Begriff »Nachbild« ist in diesem Zusammenhang unglücklich gewählt.

Wie bei anderen Sinnesorganen und der Verarbeitung des spezifischen Materials, zum Beispiel der Verdauung, wird auch hier mittels Rückkopplung (Feed-back) Einfluss ausgeübt auf das betreffende Organ, hier also das Auge. Es wird hingewirkt auf Zusammenhänge, auf Auslese bestimmter Elemente oder es wird krietert was es in Wirklichkeit nicht gibt. Ein Kommunikationssystem kann eingehendes Material akzentuieren (informativ) oder die Verhaltensweise beeinflussen (kybernetisch). In der Kunst ist die Rede von einem direkten, abstrakten und hochkonzentrierten Angebot (was die Verwertung des Energiematerials betrifft). Aus dem Zusammenhang gut zusammengesetzter Spannungsverhältnisse, harmonischer Gleichgewichte und Ordnung der Elemente kann die relative Kraft geschöpft werden. Es ist wahrscheinlich, daß die menschliche Seele, gebunden an Wahrnehmung, mit dem gesamten vorgeschalteten Energieverarbeitungsprozess ihre spezielle Leistung auf die vorgenannten Eigenschaften abstimmt.

Wissenschaft, Technologie und in gewisser Weise auch Kunst spielen direkt in diese seelische Leistungen ein wodurch die Relation mit natürlichen Zusammenhängen verschwindet und die Kultur irgendwo ins Freie schwebt.

H. Küppers, Langen-Oberlinden

Farbe im Kunst- unterricht

Die Grundgesetze der Farbenlehre muß auch derjenige Künstler oder Farbgestalter kennen und beherrschen, der rein emotional mit Farbe umgeht. Denn er muß den Einfluß der Beleuchtungs- und Betrachtungsbedingungen auf das Aussehen der Farbe kennen und er muß darüberhinaus in der Lage sein, die Farbnuancen, die er präsentieren will, durch Mischung hervorbringen. In dem Referat wird ein didaktisches System vorgestellt, das durch Zusammenarbeit zwischen der Künstlerfarbenfabrik Schmincke und dem Referenten entwickelt worden ist.

Diese »Didaktischen Materialien für den Kunstunterricht« bestehen aus: 8 Tuben-Malfarben in den acht Grundfarben; 1 Arbeitsheft als Farb-Mischkurs; 3 Postern als Lehrtafeln; 1 Arbeitsbogen zum Ausschneiden und Zusammenkleben eines Farbraum-Modells und 1 Holzmodell des Rhomboeder-Farbraums, an dessen acht Ecken die acht Grundfarben als farbige Kugeln hervorgehoben sind. Indem die Lernenden den Farb-Mischkurs durcharbeiten, erwerben sie sich durch den praktischen Umgang mit Malfarben die Grundkenntnisse der Farbenlehre.

E. Hanisch, Nürnberg

Frieling-Color-Aktiv-Farbfünfeck aus Psychologischgestalterischer Sicht

K. Witt, Berlin

Frielings Color Activ-Farbenfünfeck in farbmetrische Sicht

H.G. Mietzner, Stuttgart

Druck-Farbe nuanciert

K. Richter, Berlin

Erzeugung von Farbbildern im Mehrfarbendruck mit einem neu entwickelten Linienraster-Verfahren

Vor uns liegt eine Zeit, in der die Videotechnik und Graphik-Design-Computer zunehmend mehr Einsatz finden. Die an die Farbqualität gestellten hohen Anforderungen müssen von Gestaltern und Technikern erfüllt werden. Noch mehr als Fassaden- und Raumgestaltung spielen ausgewogene Farbausmischungen eine Rolle, da der emotionale Charakter feinsten Farbnuancierungen für den Erlebniswert und die Dramaturgie eines wiedergegebenen Werkes von größter Bedeutung sind. Dr. Heinrich Frieling hat bereits 1939 ein für künftige Entwicklungen einsetzbares Farbmischsystem geschaffen. Während bei vielen heute gebräuchlichen Farbsystemen insbesondere aus wirtschaftlichen Erwägungen im Bereich der Körperfarben die Farbausmischungen auf Verweißlichung und Verschwärzlichung ausgerichtet werden müssen, werden bei Dr. Heinrich Frieling die Töne so untereinander gemischt, daß feinste in der Natur vorkommende Nuancen nachgebildet werden können. Nach den bereits im Altertum bekannten Prinzipien des Pentagons erfolgen die Ausmischungen von und zu den 5 Hauptfarben und erfassen somit in einmaliger Weise die psychologischen und empfindungsmäßigen Bereiche. Mit den inzwischen zur Verfügung stehenden technischen und wissenschaftlichen Mitteln sind wir nunmehr in der Lage, die Arbeiten an diesem System weiter zu führen und es für verschiedenste Einsatzzwecke verfügbar zu machen.

In seinem Buch »Das Gesetz der Farbe« fühlte sich Frieling recht unzufrieden mit den Ergebnissen der Farbenanordnung in verschiedenen Farbsystemen. Es fehlte ihm der Geniale Wurf zur Beschreibung des Farb-Wesens, einer Eigenschaft, die nur im farbpsychologischen Sinn zu verstehen ist. Sein eigener Versuch für eine Farbsystematik geht daher von psychologisch als wesentlich begründeten fünf Grundfarben aus, die an den Ecken eines regelmässigen Fünfecks angeordnet sind. Aus farbmetrischer Sicht ergeben sich für den Aufbau des COLOR-ACTIV-Farbenfünfecks interessante Aspekte. Diese Grundfarben sollen in gleichen Anteilen additiv mit dem Farbkreis gemischt ein Mittelgrau ergeben. Kompensative Farben sollen auf den Seitenmitten der Gegenseiten liegen und weitere ausgezeichnete Farben sollen sich als additive Mischfarben ergeben. Das Normvalenzsystem ist geeignet, diese additiven Mischbezeichnungen zu quantifizieren und zu prüfen, welche Abweichungen von der strengen Gesetzmässigkeit im real ausgefärbten Farbsystem auftreten. Die Beschreibung der Farben nach Koordinaten des Farbsystems DIN 6164 hilft, die gegenseitige Lage der ausgezeichneten Farben zu veranschaulichen und zu interpretieren und damit für praktische Anwendungen nutzbar zu machen.

Grafikdesign, das nachhaltig ins Gedächtnis geht, bedient sich der Abstufung und Tönung von Farbe. Die Nuance, wie sie als Dimension der Farbsysteme geläufig ist, findet über programmierte Reproduktionstechnik den Weg in den Vierfarbendruck. Dort wird die Stimmung eines Bildes im selben Druck weitergeführt, durch farbigen Rahmen, Hintergrund, Farbfläche, Nuancierung in der Fläche und durch in Tönung und Helligkeit abgestufte Farbfolge, alles innerhalb der Europaskala und im Offsetdruck. Wann folgt solche Differenzierung jeder einzelnen Druckfarbe, in Corporate-Identity-Systemen der Industrie, mit den Sortimenten der Druckfarbenfabriken, in den 84 HKS-Farben? Neueres Offsetfarben-Material zeigt Vollton und mehrere Rasterstufen der Farbe (mit Papierweiß). Durch Überdruck mit Rasterstufen von Schwarz (das ohnehin gebraucht wird) entwickelt sich aus jedem Farbton, aus einer Druckfarbe ein Farbbereich von definitiv 12 bis 21 Nuancen.

Die Raster-Vorlagen für Mehrfarbendrucke werden heute fast ausschließlich mit Punktastern und im Buntbau aus den drei Normdruckfarben Gelb, Magentarot und Cyanblau und Schwarz für Schriften hergestellt. Neue Möglichkeiten der Rechen-technik und Farbgrafik legen es nahe, mit Linienrastern und mit Normdruckfarben im Unbuntbau zu arbeiten. Die Raster-Vorlagen für Farbbilder der Größe 6 cm x 9 cm wurden mit einem Großrechner berechnet und gezeichnet. Es wurden Linienraster mit dem Rastermaß 60 Linien/cm mit 20 Abstufungen zwischen Unbunt- und Buntfarbe sowie Weiß und Schwarz verwendet. Mit dem Verfahren können in den Farbbildern beliebig viele Farben aus 24 000 Farbnuancen (Raster-Kombinationen) aus den drei Normdruckfarben und Schwarz gedruckt werden. Die Vorteile des Verfahrens sind: geringe Informationsmenge zur Herstellung der Rastervorlagen, hohe relative und gute absolute Genauigkeit der Farben im Mehrfarbendruck, Einsparung von bunter Druckfarbe durch Unbuntbau. Die Bedeutung des neuen Verfahrens gegenüber bisherigen Verfahren wird dargestellt und wahrscheinliche Entwicklungstendenzen werden diskutiert. Praktische Ergebnisse, z.B. für Farbbilder im Grafik-Design und in Veröffentlichungen, sollen zusätzlich in der Poster-Sitzung gezeigt werden.

F.J. Gerritsen, Amersfoort

Vom Tasten bis zum Sehen

Eric Melse, Den Haag

Die mythischen Elemente der griechischen- und der Renaissance-Farbtheorien

Ch.M.M. de Weert, Nijmegen

Simultaner Heligkeitskontrast und subjektive Konturen: Zusammenhänge und chromatische Eigenschaften

H.-J. Heinrich, Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin

Farbempfindungsmerkmal Urbunton von Infeldfarben verschiedener Farbart und gleicher Leuchtdichte in Umfeldern D65 und A

Das Ziel der Vorlesung sind die Gesetzmässigkeiten der wechselseitigen Farbrelationen aus den aufeinanderfolgenden Entwicklungsmöglichkeiten vom Sehen heraus zu betrachten. Die Entwicklung nicht visueller Wahrnehmung bis zum Sehen wird in drei Phasen geschildert.

In der ersten Phase: das Entwickeln der Lichtempfindlichkeit in einem bestimmten Wellenlängengebiet »M«. Die Entwicklung zur Intensität führt nicht nur zu immer »Heller«, sondern zur Bildgestaltung aus Hell-/Dunkelkontrasten der Bildregistrierung der Schwarz-/Weiß-Kontrasten.

In der zweiten Phase: das Erkennbarmachen der Unterschiede in Wellenlängen gleich-heller Wahrnehmungen in einem visuellen Bild. Schematisch zeigen wir die in einem Gesichtsfeld empfangenen Reflektionen:

— Wellenlänge kürzer als »M«, 50% Perzeption von 100% Reflektion, wahrgenommene Helligkeit »50« (das heißt 50 Psychometrische Einheiten).

— Wellenlänge gleich »M«, 100% Perzeption von 50% Reflektion, wahrgenommene Helligkeit »50«.

— Wellenlänge länger als »M«, 50% Perzeption von 100% Reflektion, wahrgenommene Helligkeit ebenso »50«. Hier entsteht eine erste »Happening« Farbe, als Bildregistrierungsunterschied durch Unterschied im Wellenlängeempfang. Hieraus entwickelt sich die Spektralperzeption zum Opponentensignal: + Kurz/Kurz, Ultramarinblau/Gelb mit dem Neutrum der Bildregistrierung des Schwarz-/Weißkontrastes als Spektralreferenzpunkt im »M«.

In der dritten Phase: entwickelt sich die Spektralperzeption zum Opponentensignal: + Lang/+ Lang, Grün/Rot. Hier sehen wir eine sich entwickelnde Spektralempfindlichkeit um den Spektralreferenzpunkt Perzeption »Gelb« (-Kurz Signal) laut desgleichen Unterschiedprinzips: Kürzer als / Länger als.

Über Maxwell's Dreieckschema wird ein Schema gezeigt mit +/— Opponentwerten von Blau/Gelb, Grün/Rot und

Inhalt dieses Vortrages ist eine Auseinandersetzung mit den mythischen Elementen über die Entstehung von Farben aus Licht und Finsternis in den Theorien von Platon und Aristoteles. Diese Überlegungen werden auf die kosmologischen Begriffe der Renaissance übertragen. Aus diesen verbindenden Gedankengängen heraus, kann man den Widerspruch zwischen den materiellen und den philosophischen Farbtonleitern erklären.

In diesem Beitrag beschäftigen wir uns mit dem Einfluss höherer Prozesse der Musterwahrnehmung auf die Wahrnehmung von Farbe. Auf Grund von Retinabildern werden 'vorhandene Daten' auf verwickelte Weise verarbeitet. Nicht alle Daten werden aber notwendigerweise verwendet. Die Art und Weise, wie sie herbeigeführt wurden, ist dabei bestimmend. Theorien, die nur von einer bottom-up-Verarbeitung ausgehen, dürften unrealistisch sein, weil sie eine top-down Wahl der Daten oder der abzulesenden Meter ausschließen. Schon Helmholtz beobachtete, dass in Wirklichkeit Heligkeits- und Farbkontraste im allgemeinen weniger auffallen, als man auf Grund von Untersuchungen mit reduzierten Voraussetzungen erwarten würde. Dies könnte bedeuten, dass Erscheinungen wie simultaner Heligkeits- (und Farb)kontrast, die Bildung subjektiver Konturen und Heligkeits-transparenzeffekte enger zusammenhängen, als es auf den ersten Blick aussieht. Sowohl die peripheren Daten (bottom-up) als auch die zentrale Wahl (top-down) spielen dabei eine Rolle. Der Assimulationserscheinung, die unserer Meinung nach fälschlich für eine Kuriosität gehalten wird, anstatt für eine grundsätzliche Erscheinung, grundsätzlich noch als Kontrast, wird besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Es werden Daten vorgelegt, die einen Bezug von Farbabhängigkeit des klassischen gleichzeitigen Heligkeitskontrastes und der subjektiven Kontureffekte und Transparenzeffekte verdeutlichen.

Ziel
In unbunten Umfeldern der Farbart D65 und A mit Leuchtdichten zwischen 20 und 1000 cd/m² sollen die urfarbigen Bunttöne Gelb (J), Rot (R), Blau (B), und Grün (G) experimentell von mehreren Beobachtern ermittelt werden. Die urfarbigen Bunttöne ergeben sich nach dem »Weder-Noch-Kriterium«, z.B. Urgelb als weder rötlich noch grünlich.

Stand der Untersuchungen
Die Umfeldfarben wurden durch rückseitige Beleuchtung von Mattscheiben erzeugt. Die Infeldfarben wurden mit einem vorhandenen Projektionsfarbgenerator hergestellt und besitzen für eine Versuchsreihe konstante Leuchtdichte. Mit Hilfe eines Prozeßrechners, der zur kontinuierlichen Erzeugung von Farbreihen in In- und Umfeldern dient, um die visuelle Eigenschaft »Bunton« unseres Farbsehens schneller und genauer erforschen zu können als dies bisher möglich war, wurden bisher Experimente nach folgenden Kriterien durchgeführt:
1. Experimente mit dem »Weder-Noch-Kriterium« (s.o.)
2. Experimente mit dem »Gerade-Noch-Kriterium«, z.B. Urgelb als gerade noch rötlich oder grünlich.

J.J. Opstelten, Eindhoven

Lichtausbeute bei konstanter Farbart

W. Roddewig, Berlin

Experimentelle Bestimmung und Definition der Farben ähnlichster Farbtemperatur in verschiedenen Farbräumen

Die Farbart einer Lichtquelle, deren Farbort nahe am Planckschen Kurvenzug liegt, kann mittels der ähnlichsten Farbtemperatur gekennzeichnet werden. Dabei liegen Linien ähnlichster Farbtemperatur auf den „Juddschen Geraden“.

Der Verlauf der Juddschen Geraden wird nun in letzter Zeit immer mehr in Frage gestellt. Ihr Verlauf beruht auf theoretischen Überlegungen von Judd, ihre Definition zur Zeit auf dem Farbraum CIEUVW 1964. Mit der Festlegung neuer Farbräume — CIE-LUV 1976 und CIELAB 1976 — bestehen zwei neue Möglichkeiten zur Ermittlung der Farben ähnlichster Farbtemperatur, so daß je nach verwendetem Farbraum sich unterschiedliche ähnlichste Farbtemperaturen ergeben. Die Abweichungen betragen für Lichtquellen bis 300 Kelvin.

Der Autor berichtet über experimentelle Daten zur Bestimmung der ähnlichsten Farbtemperatur. In Umfeldern der Farbartarten 3000 bis 7000 K sind bei gleicher Leuchtdichte der Infeld- und Umfeldfarben die Infeldfarben ähnlichster Farbtemperatur bestimmt worden. Ihre visuelle Ermittlung geschah nach zwei verschiedenen Kriterien und wurde von 7 bis 10 Beobachtern durchgeführt. Die variablen Infeldfarben wurden mit einem Projektionsfarbgenerator erzeugt, mit dem eine kontinuierliche Änderung von gleich hellen Farben in der Nähe des Planckschen Kurvenzugs möglich ist.

Die ermittelten Werte werden in den Farbräumen CIE 1931, CIEUVW 1964, CIELUV 1976 und CIELAB 1976 dargestellt und hinsichtlich ihrer Unterschiede zu den Juddschen Geraden diskutiert. Hieraus ergeben sich Vorschläge zur verbesserten Definition ähnlichster Farbtemperatur.

L. Senn, Uetikon A. See

Auftrag für eine neue Dekoration, angepasst an den Stil eines alten Zürich-Seehauses

In der Zeit des 17.—19. Jahrhunderts erfasste die Bewohner der Zürichseegegend und der angrenzenden Gebiete eine barocke Schmuckfreudigkeit. Mobiliar und Geräte, auch Aussenfassaden, wurden mit aufwendigen Zierraten versehen. Wir finden Drachenköpfe, Vogelschnäbel und Sprünge, als Schutzzeichen gegen das Böse. Falläden und andere Fensterläden wurden mit bunten Blumensträußen geschmückt. Ein solches Haus aus dem Jahre 1829 wurde 1981 restauriert. Die ehemals entfernten, nicht vorhandenen Falläden, wurden neu angefertigt. Im Vortrag wird der Weg der Neubemalung beschrieben. Suche nach dem Ausdruck (Sujet). Die Umsetzung der Geschichte des Hauses, die als Chronik vorhanden ist, in zehn Bildfolgen. Forschen nach geeigneten Farben, die dem Licht und den heutigen Umwelteinflüssen standhalten. Fertiger Eindruck und Echo. Mit Dias.

J.J. Opstelten und J. Vermeulen, Eindhoven

Betrachtungen über die Beurteilung der Farbwiedergabeeigenschaften von Lichtquellen

Zur Festlegung der Farbwiedergabequalität von Lichtquellen mittels einer Zahl (der allgemeine Farbwiedergabeindex) wird durch die CIE ein mathematisches Modell empfohlen, wobei die betrachtete Lichtquelle mit einer Bezugslichtquelle verglichen wird. Dem mit diesem Modell berechneten Farbwiedergabeindex liegen einige Voraussetzungen zugrunde.

1. der Standardbeobachter
2. der gleichförmige Farbraum
3. die Art und Zahl der Testfarben

Dem Zahlenwert des Farbwiedergabeindex soll kein Absolutwert beigemessen werden. Er dient nur dem Zweck, Lichtquellen miteinander zu vergleichen und eine Rangordnung im Bezug ihrer Farbwiedergabequalität festzulegen. In dem Vortrag wird der Einfluß dieser Voraussetzungen auf der Rangordnung von Lichtquellen untersucht. Der Farbwiedergabeindex einer Lichtquelle sagt nur aus, daß ihre Farbwiedergabe mehr oder weniger der des Bezugslichtes abweicht. Damit sind jedoch die Farbwiedergabeeigenschaften nicht eindeutig beschrieben. Es werden einige Möglichkeiten besprochen, die zu einer weiteren Festlegung der Farbwiedergabeeigenschaften führen können.

M.H.F. van Ooyen und G. Rinzema, Eindhoven

Miniatur-Leuchtstofflampen

Die Entwicklung sehr stabiler Leuchtstoffe, die einer sehr starken U.V. Strahlung ausgesetzt werden können, hat eine weitere Verkleinerung von Leuchtstofflampen ermöglicht. Der Durchmesser des Lampenrohres kann dabei bis auf 10 mm verringert werden.

Diese Lampen bezwecken die Beleuchtung von Wohnräumen, Hotelzimmern und dergleichen, Räumen wofür bisher die Glühlampe als wichtigste Lichtquelle gegolten hat.

In dem Vortrag wird auf die gewünschte Lage des Farbortes dieser Miniatur-,dreibandigen-Lampen eingegangen. Das Anwendungsgebiet, die Wohnräume, verlangt Lampen dessen Lichtfarbe zu der Farbe des Glühlampenlichtes paßt.

Es hat sich jedoch herausgestellt daß, wenn das Licht einer Leuchtstofflampe denselben Farbeindruck aufweist wie das Licht einer Glühlampe, die Farbvalenzen, berechnet nach dem CIE Farbsystem 1931, verschieden sind.

Mit Hilfe von Beobachtungsexperimenten ist bestimmt worden, welcher Farbort des Lichtes der Leuchtstofflampe gewünscht wird, damit derselbe Farbeindruck entsteht wie bei Glühlampenlicht, außerdem wurde bestimmt, welche Abweichungen noch akzeptabel sind.

Die sichtbaren Quecksilber-Linien der Gasentladung bilden ein Teil des Spektrums einer Leuchtstofflampe. Die relative Größe dieses Anteils hängt von dem Durchmesser des Entladungsrohres ab, sie steigt sich mit abnehmendem Durchmesser.

Aus den Experimenten folgt, daß der Wunsch nach gleichem Farbeindruck von Glühlampenlicht und Leuchtstofflampenlicht aus diesem Grunde eine untere Grenze an den Durchmesser des Entladungsrohres (etwa 10 mm) stellt. Diese untere Grenze kommt fast überein mit der Grenze die aus den Betrachtungen der Lichtausbeute stammen.

Der Farbort des Lichtes einer Leuchtstofflampe verändert sich mit der Umgebungstemperatur. Es wird gezeigt, daß diese Änderungen, bei den üblichen Umgebungstemperaturen sich innerhalb des erwähnten Toleranz-Gebietes abspielen. Einige Beispiele von Miniatur-Leuchtstofflampen werden gezeigt.

K. Hoffmann, Frankfurt

Remissionsspektren von Edelsteinen, insbesondere von Brillanten

Bei der Bewertung von Edelsteinen spielt bekanntlich die Farbe eine entscheidende Rolle. So wird beispielsweise der Wert von Brillanten durch einen kaum sichtbaren Gelbstich in einem solchen Ausmaß gemindert, daß eine subjektive Beurteilung überfordert ist. Um objektive Bewertungsverfahren ausarbeiten zu können, ist die Kenntnis der Remissionsspektren erforderlich.

Deren Aufnahme setzt seinerseits eine definierte Probendarbietung, andererseits sehr exakte und empfindliche Remissionsspektrometer voraus. Solche standen dem Verfasser von seinen Entwicklungsarbeiten an Farbmeßgeräten her zur Verfügung, die bei Bandbreiten von 5 und 0,5 nm noch bei Lichtfleck- und 0,5 nm noch bei Lichtfleckdurchmessern bis herunter zu 2 mm einwandfreie Ergebnisse liefern.

Für die Untersuchungen werden die Brillanten in der Meßöffnung der Ulbrichtkugel dergestalt justiert, daß der Tafelreflex auf die Mitte der Glanzfalle fällt. Die Remissionsspektren der Normalreihe liegen zwischen 500 bis 700 nm bei rund 80%. Nach dem kurzwelligen fallen die Kurven in charakteristischer Weise ab, wobei die 415 nm-Linie bei 0,5 nm spektraler Bandbreite in voller Schärfe wiedergegeben wird.

G. Döring, Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin

Rezeptierung von Grenzmustern für Tagesleuchtfarben

Tagesleuchtfarben unterscheiden sich von gewöhnlichen Aufsichtfarben dadurch, daß sie zusätzlich zur reflektierten Strahlung in bestimmten Wellenlängenbereichen Fluoreszenzstrahlung emittieren, deren Energie im kürzerwelligen Spektralbereich absorbiert wird*.

Die Farbreepturberechnung für Tagesleuchtfarben ist erheblich schwieriger als für gewöhnliche Aufsichtfarben, da bei den spektralen Strahldichtefaktoren auch der Beitrag der Fluoreszenz berücksichtigt werden muß. Besonders kompliziert wird die Farbreepturberechnung, wenn zwei oder mehr fluoreszierende Farbstoffe miteinander gemischt werden sollen.

Es wird ein Verfahren angegeben, mit dem Grenzmuster für Tagesleuchtfarben rezeptiert wurden. Das Verfahren arbeitet mit einer Korrekturmatrik und gestattet die Rezepturberechnung in einem kleinen Bereich um eine Ausgangsfarbe. Die Rezepturberechnung erfolgt auf Gleichheit der Farbmaßzahlen und nicht der Strahldichtefaktoren.

* Dadurch entstehen Tagesleuchtfarben besonders hell und leuchtend.

F. Evers, Psychologisch Laboratorium, Vakgroep Functieleer, Universiteit van Amsterdam

Die Beeinflussung von farbigen Nachbildern durch musikalische Töne

Im Jahre 1931 untersuchte Karl Zietz die gegenseitige Beeinflussung von Farb- und Tonerlebnissen. Die Farbbeimpfindungen bei Nachbildern, tachistoskopisch exponierten Farben und beim rotierenden Farbkreis änderten sich folgender Art:

	Tiefer Ton	Hoher Ton
aus Rot wird:	Dunkelrot, Violett	Orange, Gelb
aus Orange wird:	Rot, Blau-Einschlag kommt hinzu	Gelb
aus Gelb wird:	Braun, Rötlich-Gelb, auch Rot-Violett	klares, helles Gelb
aus Grün wird:	Blau-Grün, Blau; Violett-Einschlag kommt hinzu	klares, helles Grün, Gelb
aus Blau wird:	Violett; Rot-Einschlag kommt hinzu	klares, helles Blau, Grün-Einschlag

In einer Wiederholung des Experimentes mit den Nachbildern wurden die Änderungen in Farbton, Sättigung und Helligkeit quantitativ festgestellt und analysiert.

W. Maschhaupt, Wassenar

Das Spiel mit dem Simultankontrast

Der Simultankontrast tritt auf am deutlichsten auf, wenn bei zwei Farben eine Farbe den Hintergrund, d.h. das Umfeld bildet. In dieser Zusammenstellung wird die Infeldfarbe am stärksten durch die Eigenschaft der Umfeldfarbe beeinflusst.

Demonstriert wird, wie unerwartet groß diese Beeinflussung sein kann, wie diese Erscheinungsweise „funktionieren“ und wie man diese Phänomene für die Anwendung nutzen kann. Hierbei wird zusätzlich die Formwahrnehmung in Bezug gesetzt und gezeigt, wie sich Farb- und Formwahrnehmung gegenseitig beeinflussen können.

FARB-Info '82 — PROGRAMM

Farbtagung · 27. — 29. Sept. 1982 · Amsterdam · Internationales Congresscentrum RAI

Montag, den 27. September

Plenum 1
9.00 Uhr **Eröffnungssitzung**
Vorsitz:
F.J. Gerritsen, Amersfoort
Dr. Ir. P.L. Walraven, Soesterburg
Prof. K. Palm, Berlin
Festvortrag
Farbe, Licht und Wirklichkeit bei Rembrandt
E. v.d. Wetering, Amsterdam
Informationen zur Ausstellung und zum Karl-Miescher-Ausstellungswettbewerb
H. Krewinkel, Böblingen

Plenum 2

10.30—11.30 Uhr

Kaffeepause

Vorsitz:
Prof. W. Spillmann, Winterthur
Farbenmischung und Ölfarben
S. C. Arteni, Jackson Heights

Vorsitz:

Dr. Geutler, Berlin
Betrachtungen über die Beurteilung der Farbwiedergabeeigenschaften von Lichtquellen
Drs. J.J. Opstelten und J. Vermeulen, Eindhoven

Miniatur-Leuchtstofflampen
Ir. M.H.F. van Ooyen und G. Rinzema, Eindhoven

Plenums-Diskussion zum Tagungsthema

12.00—13.45 Uhr

Mittagpause

Vorsitz:
Prof. K. Palm, Berlin
Farben-Abakus, ein Programm für den Bildschirmcomputer zum Erklären des Farbensehens in der Schule
Dr. N. Treitz, Duisburg

Vorsitz:

Drs. H.J.A. Saris, Sassenheim
Remissions-Spektren von Edelsteinen, insbesondere von Brillanten
Dr. K. Hoffmann, Frankfurt

Farbe und Farbempfindung in Kunst und Kultur
B. Oostrom, Amsterdam

Rezeptierung von Grenzmustern für Tagesleuchtfarben
Dr. G. Döring, Berlin

Farbe im Kunstunterricht
H. Küppers, Langen-Oberlinden

Ausstellungswettbewerb Karl-Miescher-Ausstellungspreis (Nicht öffentlich)

15.00—15.45 Uhr

Kaffeepause

Vorsitz:
Prof. D. H. Scheibner, Düsseldorf

Fortsetzung Ausstellungswettbewerb mit anschließender Entscheidung der Jury

Frieling Color Aktiv Farbfünfeck aus psychologisch, gestalterischer Sicht
E. Hanisch, Schweinfurt

Frielings Color Aktiv-Farbfünfeck in farbmetrischer Sicht
Dr. K. Witt, Berlin

ab 18.30 Uhr Gesellschaftlicher Anlaß

— Rundfahrt mit einem Grachtenboot

— Abendessen und Musik im Wintergarten des Hotels Krasnapolski

Dienstag, den 28. September

Plenum 1
9.00 Uhr

Vorsitz:
Dr. K. Witt, Berlin
Druck-Farbe nuanciert
H.G. Mietzner, Ludwigsburg

Erzeugung von Farbbildern im Mehrfarbendruck mit einem neu entwickelten Linienraster-Verfahren
Dr. K. Richter, Berlin

10.30—11.15 Uhr

Kaffeepause

Vorsitz:
Dr. Ir. P.L. Walraven, Soesterberg
Vom Tasten bis zum Sehen
F. Gerritsen, Amersfoort

Das mythische Element in den Farbtheorien der Renaissance und des Griechischen Altertums
E. Melse, Amsterdam

Simultaner Helligkeitskontrast und subjektive Konturen: Zusammenhänge und chromatische Eigenschaften
Dr. Ch.M.M. de Weert, Nijmegen

Frei für Diskussionsgruppen und Museumsbesuche

12.15—13.45 Uhr

Mittagpause

Vorsitz:
Dr. K. Richter, Berlin
Farbempfindungsmerkmal Urbunton von Infeldfarben verschiedener Farbart und gleicher Leuchtdichte in Umfeldern D65 und A
Dipl.-Ing. H.-J. Heinrich, Berlin
Lichtausbeute bei konstanter Farbart
Drs. J.J. Opstelten, Eindhoven
Experimentelle Bestimmung und Definition der Farben ähnlichster Farbtemperatur in verschiedenen Farbräumen
Dipl.-Ing. W. Roddewig, Berlin

Frei für Diskussionsgruppen und Museumsbesuche

15.00—16.00 Uhr

Kaffeepause

Vorsitz:
Ir. C.H. Kleemans, Sassenheim
Auftrag für eine neue Dekoration, angepaßt an den Stil eines alten Zürichseehauses
L. Senn, Uetikon a/See
Mondrians Einfluß auf die Farbe in der modernen Architektur
H. Krewinkel, Böblingen

Frei für Diskussionsgruppen und Museumsbesuche

18.00 Uhr

DFZ-Mitgliederversammlung

eurolcolorcards



Auch Farbe braucht ein Navigationssystem.

In der bunten Vielfalt der Farbstandards ist hier ein neuer methodischer Weg geschaffen worden.

Ein System, mit dem die Einbindung der europäischen Standardfarben wie RAL, AFNOR, British Standard in ein einheitliches Adressierungs- und Ordnungssystem erreicht wird.

Das EUROCOLOR-System bietet in einem Farbatlas mit systematischer Anordnung der Farben im CIELAB-Farbenraum (DIN 6164) eine klare Übersicht.

schwabenmuster
eurolcolorcard

EURO-COLOR-GRUPPE

SCHWABENMUSTER-EUROCOLORCARD
D-7160 Gaildorf, Frasnstr. 25, Postfach 20
Telefon 07971/6007-09, Telex 74650

Neckar-Musterkarten GmbH + Co. Design KG
D-6930 Eberbach/N., Postfach 88
Telefon 06271/3178 oder 4280
Telex 466203

Eurocolor Limited
Wiltshire Road, Dalrycoates
Hull HU4 6PA, Great Britain
Telephone 0482-53167/8, Telex 527181

Generalvertretung für die Schweiz
Atelier STEHLI
CH-9032 Zürich, Schönbühlstraße 14
Telefon 01-475908 und 363665

Für Frankreich: J. N. POJE
9 bis, Rue de l'Abbé Guilleminaut
F-94130 Nogent-sur-Marne
Tel. 8710494, Telex 670848

Mittwoch, den 29. September

10.00 Uhr — Veranstaltung im Rijksmuseum Vincent van Gogh Vorsitz: F.J. Gerritsen

Identität des Reichsmuseums Vincent van Gogh - Van Gogh und sein Denken in Farbe

Drs. J. van der Wolk, Amsterdam

ca. 11.30 Uhr — **Schlußworte** — Prof. K. Palm, Berlin

Karl Miescher, Basel*)
 Klaus Richter, Berlin**)
 Arne Valberg, Oslo***)

Farbe und Farbsehen

Beschreibung von Experimenten für die Farbenlehre

*) Dr. sc. techn., Dr. med. h. c., Dr. rer. nat. h. c. Karl Miescher (1892—1974) leitete zuletzt ein Laboratorium für Farbenmetrik am Physikalischen Institut der Universität Basel.

**) Dr. phil. Klaus Richter leitet das Laboratorium »Farbwiedergabe« an der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin und ist als Privatdozent für »Farbmetrik« am Institut für Lichttechnik der Technischen Universität Berlin tätig. Er ist ehemaliger Mitarbeiter von Dr. K. Miescher.

***) Dr. philos. Arne Valberg leitet Forschungsprojekte über Sehforschung (Elektrophysiologie und Psychophysik) am Physikalischen Institut, Abteilung für Biophysik, der Universität Oslo. Er ist ehemaliger Mitarbeiter von Dr. K. Miescher.

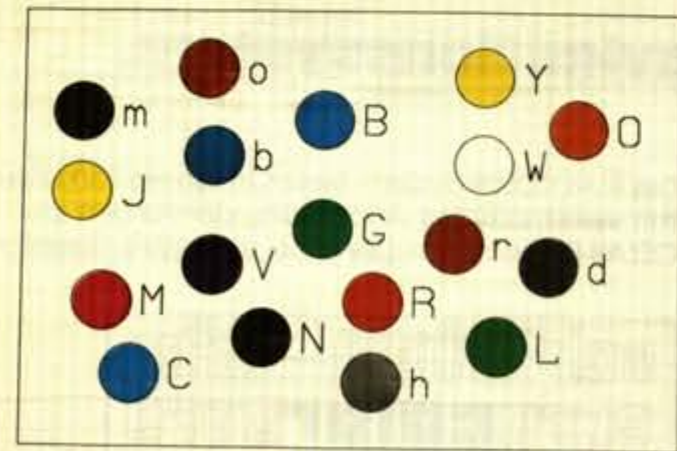
Vorbemerkung: Das Bildmaterial stammt überwiegend von einer Ausstellung »Farbe und Farbsehen«, die für die Schweizer Landesausstellung 1964 in Lausanne entworfen wurde. Diese Ausstellung befindet sich zur Zeit im Mathematisch Naturwissenschaftlichen Gymnasium (MNG), De-Wette-Straße 7, CH-4051 Basel, Tel. (061) 23 07 50. Sie kann nach vorheriger schriftlicher oder telefonischer Vereinbarung besichtigt werden. Die in der Ausstellung gezeigten Experimente werden im folgenden erläutert.

Die Abbildungen sind in Bilder (Schwarz-Weiß) und Farbbilder eingeteilt und abschnittsweise durchnummeriert. Die Farbbilder wurden nach einem an der TU und BAM Berlin neu entwickelten Verfahren hergestellt, vgl. Heinrich (1981). Literaturhinweise sind durch Jahreszahlen in runden Klammern (19...) und Anmerkungen durch zwei Ziffern in runden Klammern (..) gekennzeichnet. Eine frühere Fassung dieser Arbeit wurde von Miescher, Richter und Valberg (1978) veröffentlicht.

1. Farbenmannigfaltigkeit

Alles was wir sehen hat eine Farbe. Farben bilden die Elemente unserer Gesichtsempfindungen. Von ihnen verschieden sind Stoffe und Vorgänge, die Farben hervorrufen.

Der Farbtüchtige unterscheidet nach Judd und Wyszecki (1975) etwa 10 Millionen Farbnuancen. Ihre Mannigfaltigkeit zu überblicken erfordert eine Ordnung nach gemeinsamen Merkmalen.

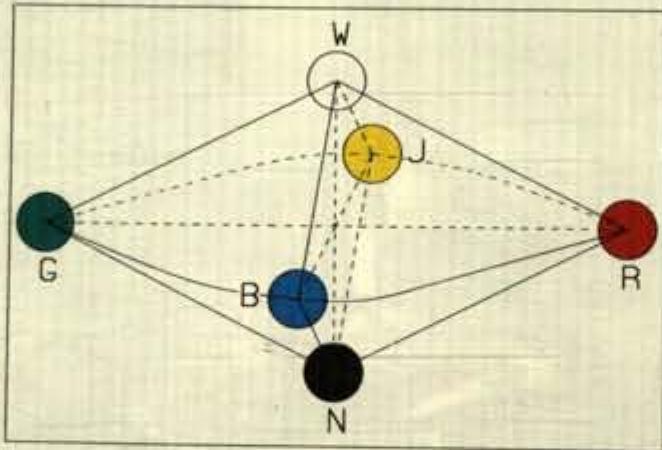


Farbbild 1.1: Vielfalt der Farben, die in die Gruppen unbunte und bunte Farben geordnet werden können.

Farbbild 1.1 zeigt ungeordnete Farben, die sich zunächst in unbunte und bunte einteilen lassen.

2. Farbkörper

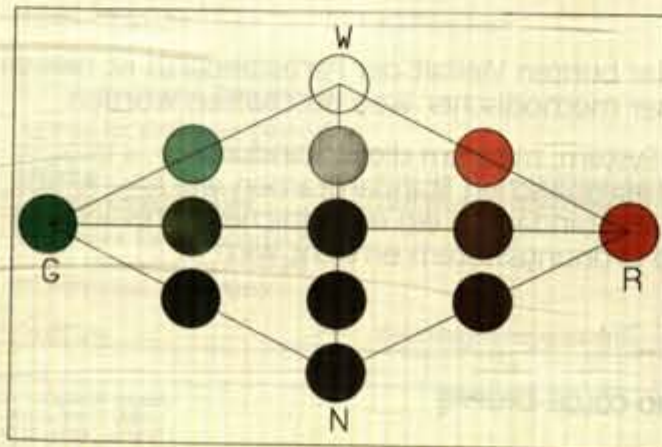
Leonardo da Vinci (gest. 1519) führte die Gesamtheit der Farben auf sechs »einfache« Farben zurück: ein unbuntes Paar (Weiß-Schwarz) und zwei bunte Paare (Rot-Grün und Gelb-Blau) (01). Der Doppelkegel in Farbbild 2.1 veranschaulicht rein modellmäßig seinen Gedanken. Die senkrechte Achse entspricht den unbunten Farben, die größte Umgrenzung den reinen bunten Farben.



Farbbild 2.1: Doppelkegel zur Veranschaulichung der Farbordnung in unbunte und bunte Farben.

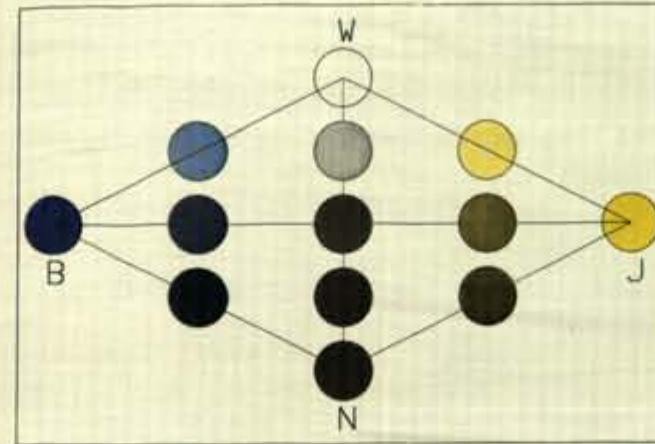
Farbbild 2.1 zeigt den Farbdoppelkegel mit den sechs »einfachen« Farben (oder Elementarfarben wie wir sie hier nennen werden) (02). Es bedeuten in Farbbild 2.1:

W Weiß
 N Schwarz (= noir)
 J Gelb (= jaune)
 B Blau
 R (Rot)
 G (Grün)



Farbbild 2.2: Vertikaler Schnitt durch den Farbdoppelkegel in der Bunttonebene Rot-Grün

Farbbild 2.2 zeigt den Farbdoppelkegel mit vielen Zwischenstufen in der Ebene Rot-Grün durch die Unbuntachse Weiß-Schwarz.

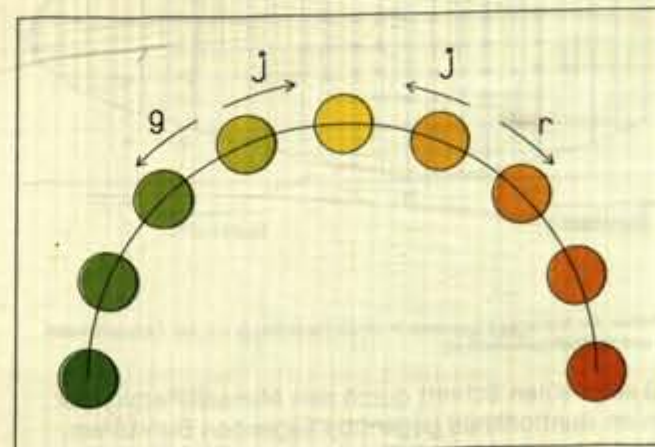


Farbbild 2.3: Vertikaler Schnitt durch den Farbdoppelkegel in der Bunttonebene Gelb-Blau

Farbbild 2.3 zeigt den Farbdoppelkegel mit vielen Zwischenstufen in der Ebene Gelb-Blau durch die Unbuntachse Weiß-Schwarz.

3. Elementarfarben

In jedem Bunttonkreis gibt es die vier empfindungsgemäß ausgezeichneten bunten Farben. Wir nennen sie Elementarfarben, und wir unterscheiden Elementargelb, Elementarrot, Elementarblau und Elementargrün. Rasches Eingabeln erlaubt leicht, z.B. Elementargelb als »Weder-Noch« Farbe (weder rötlich noch grünlich) gegenüber den rötlich-gelben und grünlich-gelben »Sowohl-Als-Auch«-Farben in einem Bunttonkreis zu ermitteln.



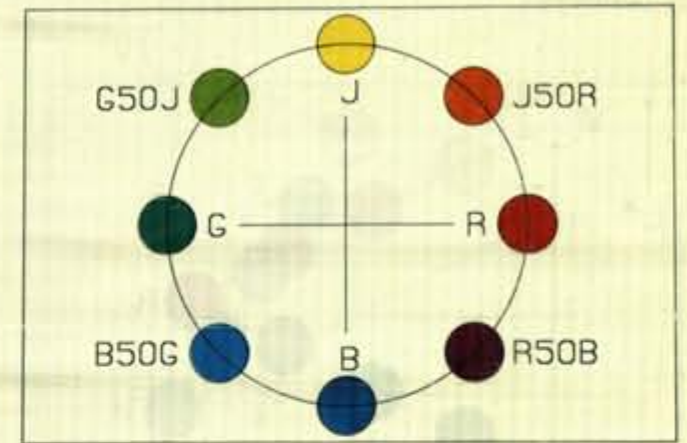
Farbbild 3.1: Kriterium zur Ermittlung der Elementarfarbe Gelb J aus einem Farbkreis im Bereich Gelb

In Farbbild 3.1 kann man die Elementarfarbe Gelb J als weder rötlich noch grünlich leicht ermitteln. Das Kriterium zur Bestimmung der Elementarfarbe Gelb ist angegeben. Es bedeuten im Farbbild 3.1:

j gelber g grüner r rötler

4. Symmetrischer Bunttonkreis

Beidseitig der zwei Elementarfarbachsen R—G und J—B werden die Farben zunehmend gelber oder blauer bzw. rötler oder grüner, wenn sie sich vom unbunten Zentrum entfernen.



Farbbild 4.1: Symmetrischer 8-teiliger Elementarfarbkreis nach Miescher mit den Elementarfarben J, R, B und G und den Mittelfarben J50R, R50B, B50G, G50J

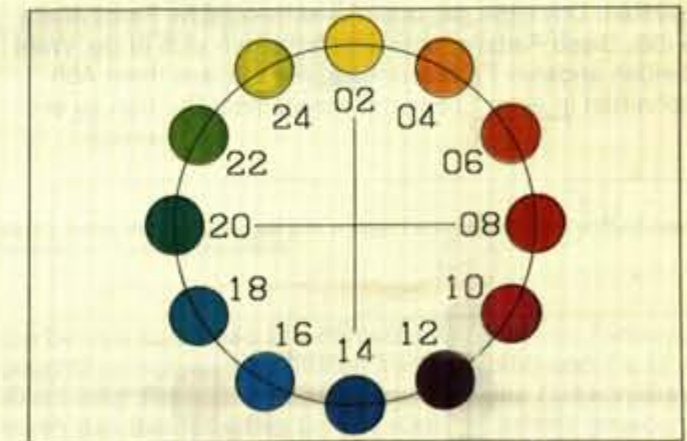
Farbbild 4.1 zeigt den symmetrischen Bunttonkreis mit den gegenüberliegenden Elementarfarben Rot-Grün und Gelb-Blau sowie den Mittelfarben. Es bedeuten in Farbbild 4.1:

Elementarfarben:

J Gelb
 B Blau
 R Rot
 G Grün

Mittelfarben:

J50R Gelbrot
 B50G Blaugrün
 R50B Rotblau
 G50J Grüngelb

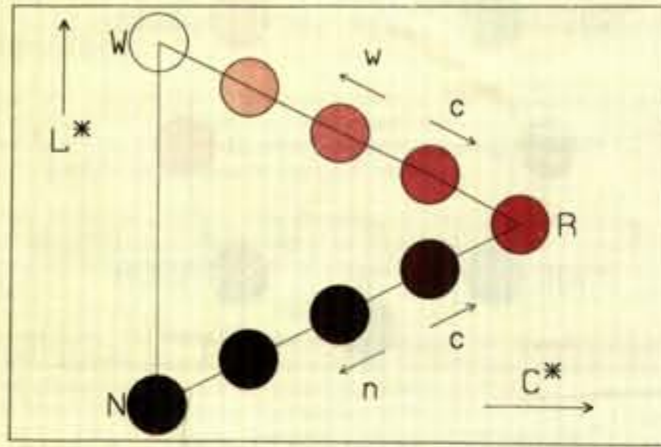


Farbbild 4.2: Symmetrischer 12-teiliger Elementarfarbkreis nach Miescher mit den Elementarfarben J, R, B und G sowie den Übergangsfarben

Farbbild 4.2 zeigt den 12-teiligen Elementarfarbkreis, den Miescher (1948) durch Experimente mit 28 Beobachtern unter Tageslicht ermittelt hat (03). Ein 24-teiliger Elementarfarbkreis befindet sich auf dem Heftumschlag.

5. Farben mit maximaler Buntheit

In jeder Konzentrationsreihe eines Farbstoffs, die von weißlichen Farben über bunte Farben zu schwärzlichen Farben führt, gibt es eine empfindungsgemäß ausgezeichnete Farbe maximaler Buntheit. Rasches Eingabeln gestattet, z.B. das »bunteste« Rot aus einer von Weiß, Weißlichrot über Rot, Schwärzlichrot nach Schwarz führenden Farbreihe gemäß den Kriterien unbunter oder bunter bzw. weißer oder schwärzer zu bestimmen.



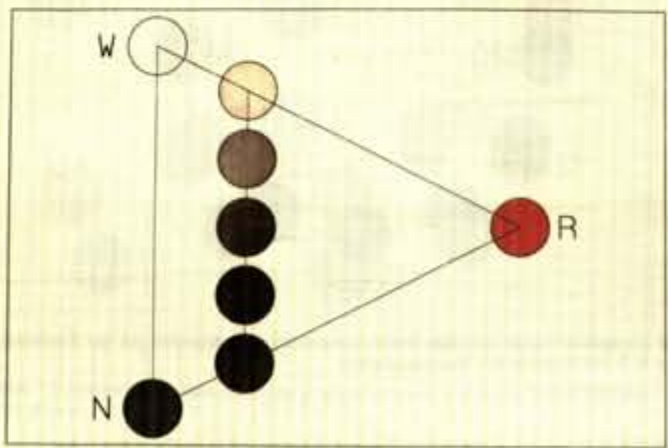
Farbbild 5.1: Kriterien zur Ermittlung der Farbe maximaler Buntheit aus einer Farbreihe Weiß-Rot-Schwarz

In Farbbild 5.1 kann man leicht die »bunteste« Farbe ermitteln. Die Kriterien zur Bestimmung der Farbe maximaler Buntheit aus einer Konzentrationsreihe eines Farbstoffs sind angegeben. Es bedeuten:

- R Rot
- c bunter
- C* Buntheit
- W Weiß
- w weißer
- L* Helligkeit
- N Schwarz
- n schwärzer

6. Farbsysteme

Drei Farbmerkmale kennzeichnen eine Farbe. Die meisten Farbsysteme wählen den Buntton als erstes Merkmal, z.B. das amerikanische Munsell-Farbsystem (04), das deutsche Farbsystem DIN 6164 (05) und das schwedische Farbsystem NCS (06). Diese Farbsysteme unterscheiden sich in der Wahl der beiden anderen Farbmerkmale, wie z.B. aus ihren Achsenschnitten in einer Ebene mit konstantem Buntton zu er-



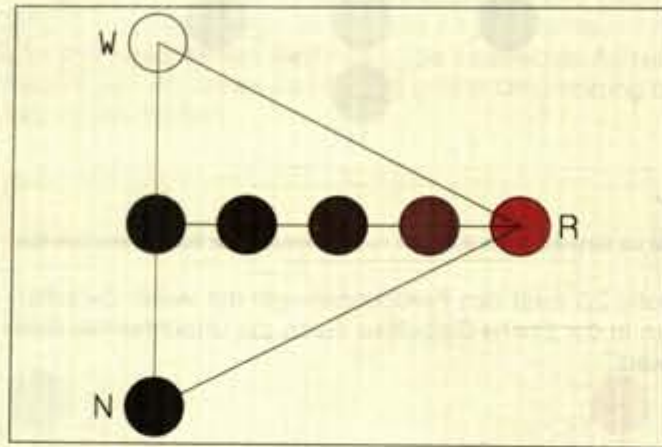
Farbbild 6.1: Farben von gleicher Buntheit und von konstantem Buntton liegen auf Reihen parallel zur Grauachse

sehen ist. Ein Vergleich der Farbsysteme erfordert ein gleichartiges Koordinatensystem. Wir tragen auf der Abszisse die Buntheit C^* und auf der Ordinate die Helligkeit L^* ab (07) (09).

Munsell-Farbsystem

Im Munsell-Farbsystem (04) liegen die Farben gleicher Buntheit auf Zylindern um die Grauachse und die Farben gleicher Helligkeit L^* in senkrechten Ebenen zur Grauachse.

Farbbild 6.1 zeigt eine Farbreihe gleicher Buntheit für einen roten Buntton.



Farbbild 6.2: Farben von gleicher Helligkeit L^* und von konstantem Buntton liegen auf waagrechten Reihen, die senkrecht zur Unbuntachse sind

Farbbild 6.2 zeigt eine Farbreihe gleicher Helligkeit für einen roten Buntton.

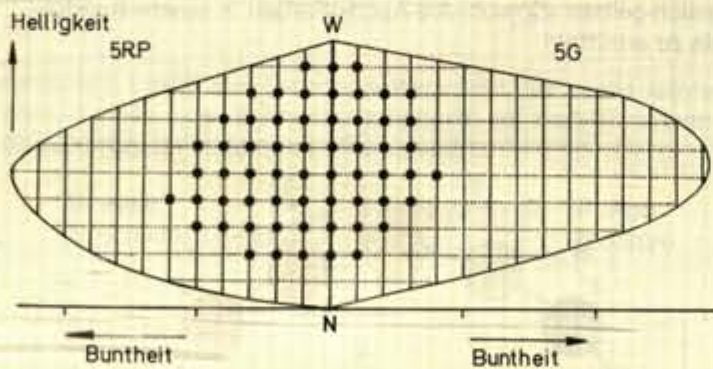
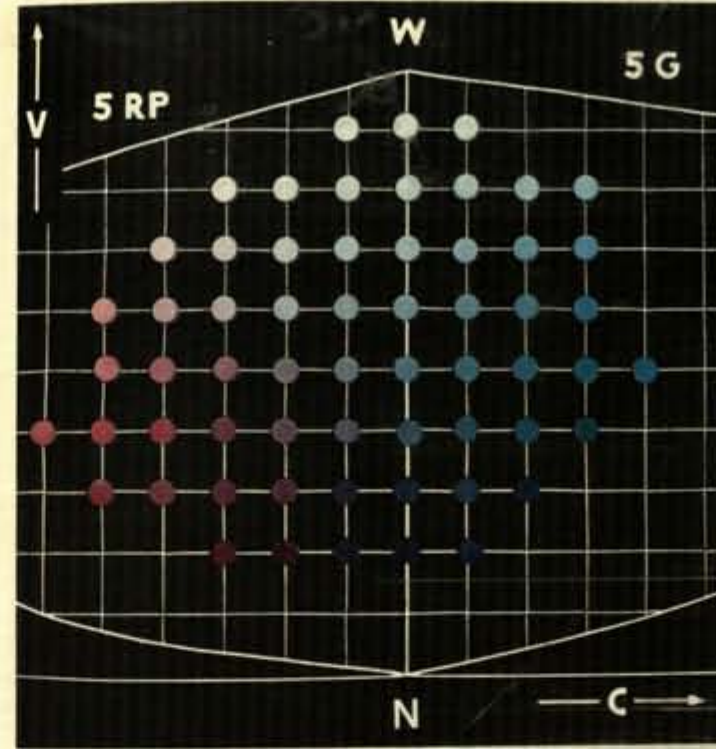


Bild 6.3: Farben des Munsell-Farbsystems in einem Farbenraum mit den Farbmerkmalen Helligkeit und Buntheit (schematisch)

Bild 6.3 zeigt einen Schnitt durch den Munsell-Farbkörper mit den im Bunttonkreis gegenüberliegenden Bunttönen Grün (Bezeichnung 5G) und Rotpurpur (Bezeichnung 5RP). Die Begrenzung des Farbkörpers ist durch den theoretischen Ort der »Optimalfarben« (08) gegeben. Die im Munsell-Farbatlas realisierten Farbmuster sind durch Punkte angegeben. Es bedeuten in diesem Bild:

- 5RP Rot-Purpur
- 5G Grün
- Helligkeit (Value $V = \text{Lightness}$)
- Buntheit (Chroma $C = \text{Chromaticness}$)
- W Weiß
- N Schwarz



Farbbild 6.4: Farben des Munsell-Farbsystems; Farbreproduktion eines vertikalen Schnitts durch den Farbkörper mit den gegenüber liegenden Bunttönen 5G und 5RP

Farbbild 6.4 zeigt eine Reproduktion dieser Farbmuster aus dem Munsell-Farbatlas mit unterschiedlicher Buntheit (= Chroma C) und Helligkeit (= Value V).

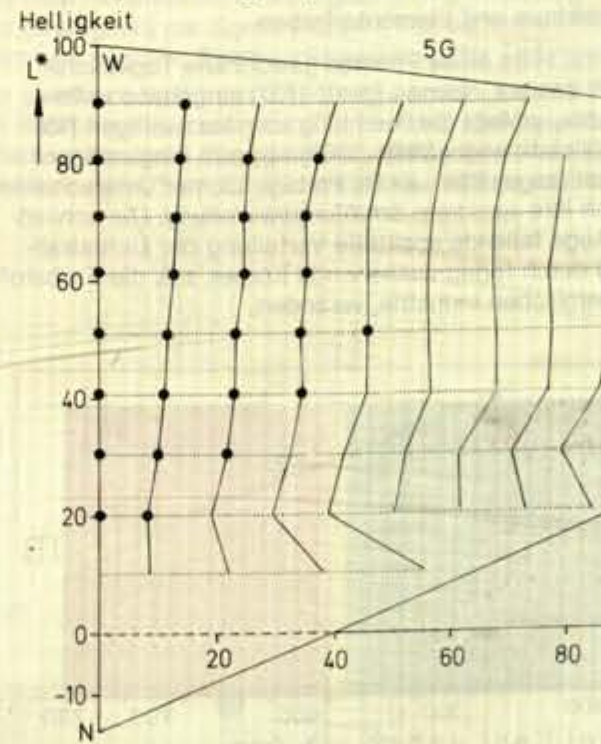
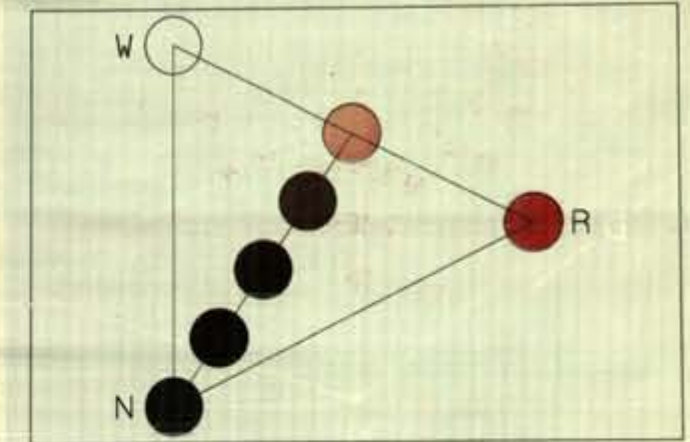


Bild 6.5: Farben des Munsell-Farbsystems; Munsell-Farbmuster mit konstantem Buntton 5G und Optimalfarben im Farbenraum CIELAB

Bild 6.5 zeigt die Farbmuster des Bunttons 5G im Farbenraum CIELAB der Internationalen Beleuchtungskommission (CIE) (1978). Die reale Lage der Farbmuster weicht im CIELAB-Farbenraum etwas von der in Bild 6.3 gezeigten schematischen (idealen) Darstellung ab (09).

Farbsystem DIN 6164

Im Farbsystem DIN 6164 (1978) liegen die Farben gleicher Sättigung S , die als Quotient von Buntheit und Helligkeit definiert ist, auf Kegeln um die Grauachse mit der Spitze des Kegels bei Schwarz.



Farbbild 6.6: Farben von gleicher Sättigung und von konstantem Buntton liegen auf Geraden durch Schwarz N

Farbbild 6.6 zeigt eine Farbreihe gleicher Sättigung, die im Schwarzpunkt endet.

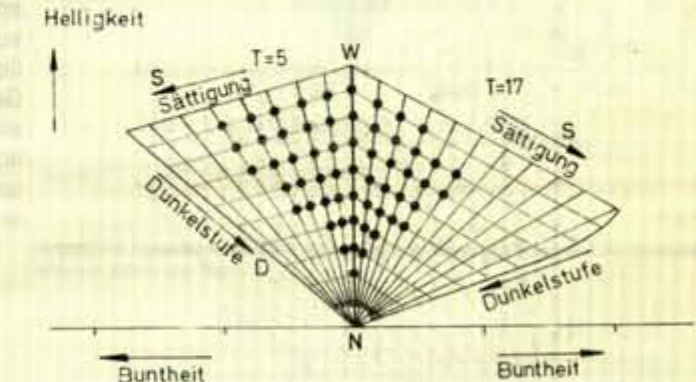
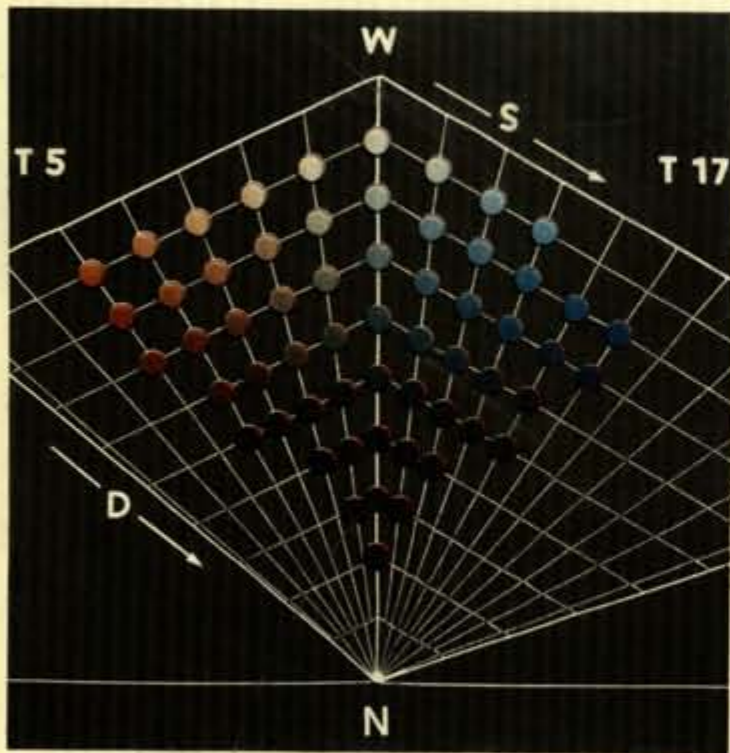


Bild 6.7: Farben des Farbsystem DIN 6164 in einem Farbenraum mit den Farbkoordinaten Helligkeit und Buntheit (schematisch)

Ein Schnitt durch den DIN-Farbkörper mit den im Farbkreis gegenüberliegenden Bunttönen $T=5$ (Gelbrot) und $T=17$ (Blau) zeigt das Bild 6.7. Die Begrenzung des Farbkörpers ist durch den theoretischen Ort der »Optimalfarben« gegeben. Die realisierten Farbmuster der matten Ausgabe (1960-1962) von DIN 6164 sind durch Punkte angegeben. Weitere Farbmuster erscheinen in der glänzenden Ausgabe von DIN 6164 (ab 1978). Die realisierten Farbmuster liegen auf Kurven parallel zur Optimalfarbgränze. Es bedeuten in Bild 6.7:

- $T=5$ Gelbrot
- W Weiß
- D Dunkelstufe
- $T=17$ Blau
- N Schwarz
- S Sättigungsstufe



Farbbild 6.8: Farben des Farbsystems DIN 6164; Reproduktion von Farbmustern des Farbkörpers in gegenfarbigen Bunttonebenen

Farbbild 6.8 zeigt eine Reproduktion von Farbmustern der Bunttöne T=5 und T=17 aus dem Farbsystem DIN 6164 mit unterschiedlicher Sättigung S und Dunkelstufe D.

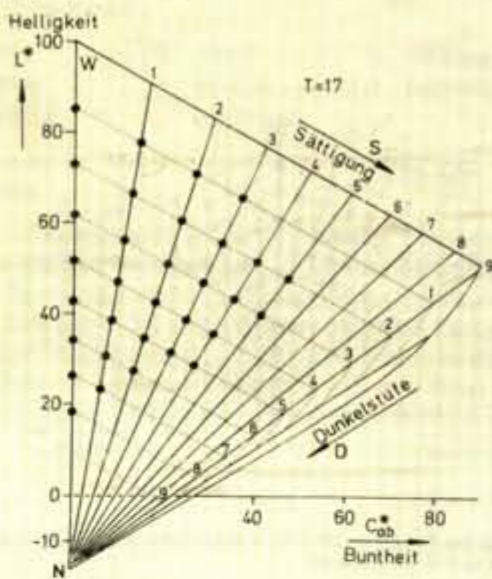
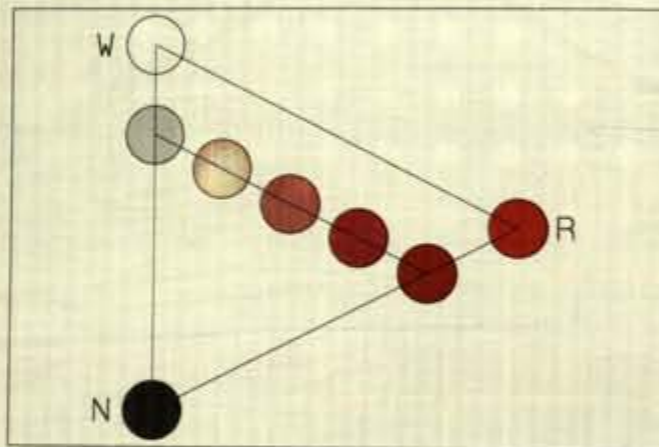


Bild 6.9: Farben des Farbsystems DIN 6164; Farbmuster und Optimalfarben mit blauem Buntton T=17 im Farbenraum CIELAB

Bild 6.9 zeigt die Farbmuster des Bunttons T=17 im Farbenraum CIELAB 1976 der Internationalen Beleuchtungskommission (CIE) (1978). Die reale Lage der Farbmuster weicht im CIELAB-Farbenraum etwas von der in Bild 6.7 gezeigten schematischen (idealen) Darstellung ab (10).

Unter den Farben eines konstanten Bunttons, z.B. T=17 (Blau), bilden die Farben gleicher Sättigungsstufe S und unterschiedlicher Helligkeit die in der Natur häufig vorkommenden Schattenreihen mit gleicher Farbart. Unter den Farben gleicher Sättigungsstufe S erscheinen die Farben glei-

cher Dunkelstufe D empfindungsgemäß mehr »wertgleich« als die durch $L^* = \text{konst.}$ definierten Farben gleicher Helligkeit, die im Munsell-Farbsystem durch Farbmuster realisiert sind.

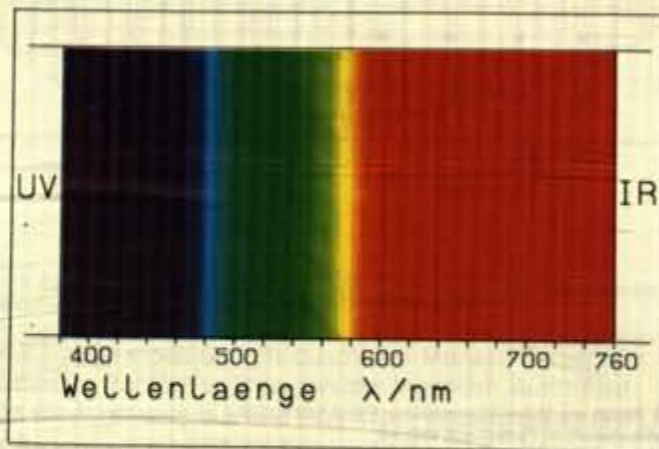


Farbbild 6.10: Farben von gleicher Schwarzheit und von konstantem Buntton liegen auf Parallelen zur Farbreihe Weiß-Rot

Farbbild 6.10 zeigt die im schwedischen Farbsystem NCS ausgewählten Farben gleicher Schwarzheit. Wenn die Sättigung zunimmt, werden Farben gleicher Schwarzheit im allgemeinen dunkler. Sie sind immer dunkler als die Farben gleicher Dunkelstufe D, die im Farbsystem DIN 6164 realisiert sind, und wesentlich dunkler als die Farben gleicher Helligkeit, die im Munsell-Farbsystem ausgefärbt sind.

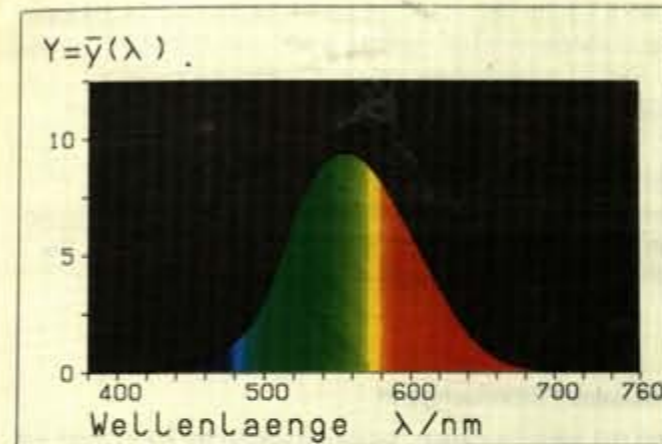
7. Farbspektrum und Elementarfarben

Das z.B. mit Hilfe eines Prismas gewonnene Tageslichtspektrum, das von Newton (gest. 1727) eingehend untersucht wurde, umfaßt die Strahlung vom kurzwelligem Rötlichblau (Violett; angenähert R60B) bis zum langwelligem Gelblichrot (angenähert J90R). Farbige Lichter unterscheiden sich durch ihre spektrale Strahlungsverteilung. Die schließlich ins Auge fallende spektrale Verteilung der Lichtstrahlung wird durch farbig aussehende Körper, z.B. die Farbstoffe der chemischen Industrie, verändert.



Farbbild 7.1: Sichtbarer Spektralbereich mit den Bereichen »Ultraviolett« (UV) und »Infrarot« (IR)

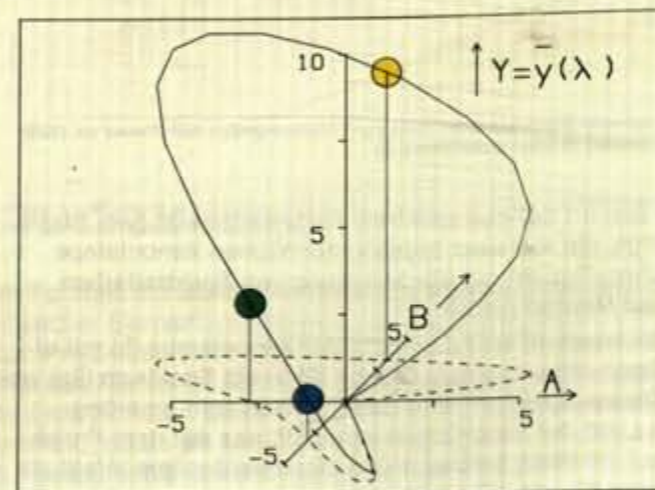
Farbbild 7.1 zeigt schematisch den Strahlungsbereich aller Wellenlängen des sichtbaren Spektrums zwischen etwa $\lambda = 380\text{nm}$ und $\lambda = 760\text{nm}$ (1 Nanometer = 10^{-9}m). Die Strahlungen jenseits der Grenzen des sichtbaren Spektral-Bereichs heißen »Ultraviolett« (UV) und »Infrarot« (IR).



Farbbild 7.2: Sichtbares Spektrum und spektraler Hellempfindlichkeitsgrad $\bar{y}(\lambda)$ zwischen 380nm und 760nm

Farbbild 7.2 zeigt das Spektrum, das man mit einem Interferenzverlauffilter in der Diabene eines Projektors herstellen kann. Das Interferenzverlauffilter hat die Eigenschaft, über die Diabreite von 36mm in horizontaler Richtung nacheinander alle sichtbaren Strahlungen von etwa 380nm bis 760nm durchzulassen.

Entsprechend Farbbild 7.2 ist das Farbspektrum von der hellen gelbgrünen Mitte nach beiden Seiten hin immer dunkler. Diese Eigenschaft ist eine Folge des spektralen Hellempfindlichkeitsgrades $\bar{y}(\lambda)$ des Auges, der bei 555nm sein Maximum aufweist, und in der Nähe von 400nm und 700nm auf weniger als 1% seines Maximalwertes absinkt. Der spektrale Hellempfindlichkeitsgrad $\bar{y}(\lambda)$ kennzeichnet die Valenz (Wertigkeit) der Spektralfarben, z.B. der Bandbreite 10nm und gleicher Strahlungsenergie, in der Farbmischung. Das sichtbare Spektrum enthält eine kontinuierliche Folge von Bunttönen und man kann in ihm drei spektrale Elementarfarben ermitteln. Die spektralen Elementarfarben liegen in der Nähe von 475nm für Elementarblau, 503nm für Ele-

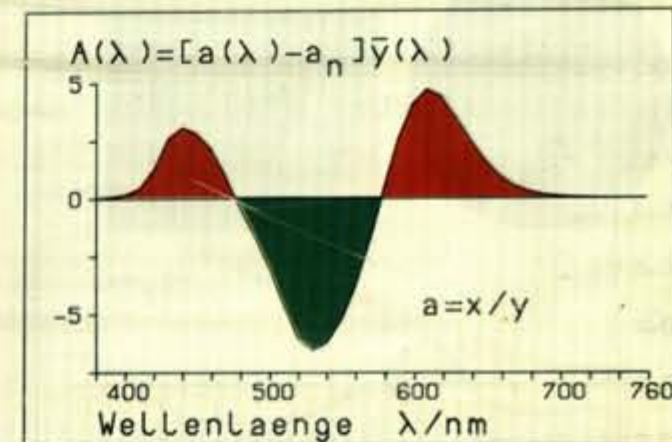


Farbbild 7.3: Spektrale Farbvektoren im dreidimensionalen Farbenraum mit Koordinaten Hellempfindlichkeitswert Y, Rot-Grün-Buntwert A und Gelb-Blau-Buntwert B

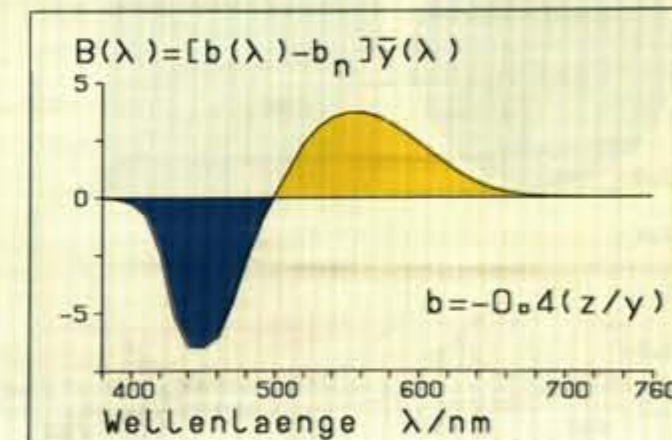
mentarblau und 575nm für Elementarblau. Elementarrot liegt außerhalb des Spektrums und kann z.B. durch anteilige Mischung der Spektralfarben $\lambda = 400\text{nm}$ und $\lambda = 700\text{nm}$ erzeugt werden. Die so erhaltenen Purpurfarben kennzeichnet man durch eine zur Lichtart E (gleiche Strahlungsenergie) kompensative Wellenlänge. Es ergibt sich für Elementarrot die bunttongleiche Wellenlänge $\lambda_c = 494\text{nm}$.

Farbbild 7.3 zeigt die Valenzen (Wertigkeiten) der Spektralfarben in der Farbmischung. Die Valenzen der Spektralfarben werden durch Farbvektoren im dreidimensionalen Raum mit den Koordinaten Hellempfindlichkeitswert Y, Rot-Grün-Buntwert A und Gelb-Blau-Buntwert B beschrieben.

Im Farbbild 7.3 erreicht der Hellempfindlichkeitswert Y im Gelbgrün ein Maximum und fällt nach beiden Enden des Spektrums kontinuierlich ab. Der Rot-Grün-Buntwert A zeigt entweder Rot (positives Vorzeichen) oder Grün (negatives Vorzeichen) an. Entsprechendes gilt für den Gelb-Blau-Buntwert B. Im Farbbild 7.3 liegen die Spitzen der spektralen Farbvektoren auf der eingezeichneten Kurve.



Farbbild 7.4: Spektrale Rot-Grün-Buntwerte $A(\lambda)$ des Gegenfarbensystems für Spektralfarben zwischen 380nm und 760nm

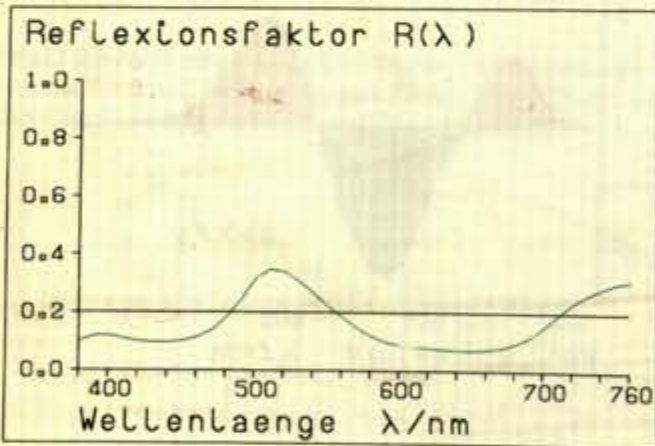


Farbbild 7.5: Spektrale Gelb-Blau-Buntwerte $B(\lambda)$ des Gegenfarbensystems für Spektralfarben zwischen 380nm und 760nm

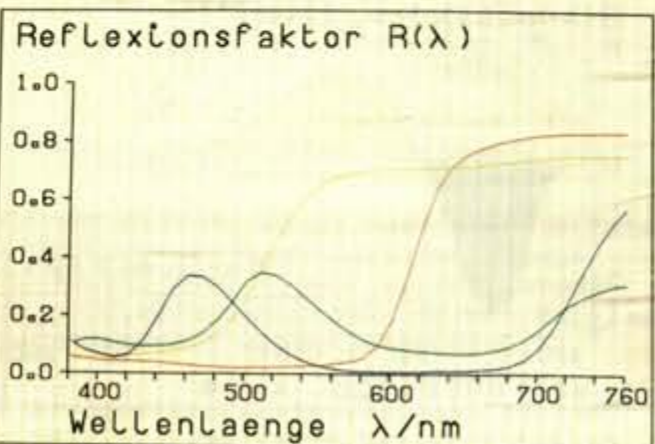
Die Farbbilder 7.4 und 7.5 zeigen die Buntspektralwerte Rot-Grün $A(\lambda)$ und Gelb-Blau $B(\lambda)$. Die Formeln zu ihrer Berechnung aus dem Normfarbwertanteilen (x,y) (vgl. Abschnitt 12) für verschiedene Wellenlängen λ und Unbunt n ($x_n = y_n = 1/3$) sind in den Farbbildern angegeben. An ihren Nullstellen liegen die spektralen Elementarfarben Blau ($\lambda = 475\text{nm}$), Grün ($\lambda = 503\text{nm}$) und Gelb ($\lambda = 575\text{nm}$). Elementarrot liegt außerhalb des Spektrums beim 2. Nullpunkt der Gelb-Blau-Spektralwertfunktion, der bei einem bestimmten Mischverhältnis des kurzwelligen Rötlichblau mit dem langwelligen Gelblichrot entsteht. Die bunttongleiche Wellenlänge für Rot R beträgt $\lambda_c = 494\text{nm}$. Die Farbbilder 7.4 und 7.5 zeigen die Valenz der spektralen Farben in der Farbmischung.

8. Spektrale Reflexionskurven

Mit einem Spektralphotometer kann man an jeder Wellenlänge die Reflexion einer Körperfarbe für die auffallende Strahlung messen. Durch Vergleich mit der Reflexion des idealen Weiß erhält man für alle (nichtfluoreszierenden) Körperfarben eine Reflexionskurve mit numerischen Werten der spektralen Reflexionsfaktoren kleiner als 1,0.



Farbbild 8.1: Reflexionsfaktoren $R(\lambda)$ einer grauen und grünen Körperfarbe zwischen 380nm und 760nm



Farbbild 8.2: Reflexionsfaktoren $R(\lambda)$ von vier CIE-Testfarben Nr.9 (Rot), Nr. 10 (Gelb), Nr. 11 (Grün) und Nr. 12 (Blau)

Farbbild 8.1 zeigt schematisch spektrale Reflexionsfaktoren im Wellenlängenbereich zwischen 380 und 760nm für eine grüne Farbe (grüne Kurve) und eine mittelgraue Farbe (dunkelgraue Kurve) mit konstanten Werten $R(\lambda) = 0,2$ der Reflexionskurve.

Farbbild 8.2 zeigt die zur Kennzeichnung der Farbwiedergabe in der Norm DIN 6169 »Farbwiedergabe« vereinbarten Testfarben. In diesem Bild sind ihre spektralen Reflexionsfaktoren $R(\lambda)$ angegeben (11).

9. Spektrales Farbmischgerät

Farben mit verschiedenen Reflexionsfaktoren kann man mit einem spektralen Farbmischgerät erzeugen, das von Gasser, Bilger, Hoffmann und Miescher (1959) beschrieben wurde. Ein modernes rechnergesteuertes Farbmischgerät steht in der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) sowie ein ähnliches Gerät am physikalischen Institut der Universität Oslo. Mit Hilfe von Masken kann man mit diesen spektralen Farbmischgeräten einheitliche Mischfarben erzeugen, die durch optische Mischung von Spektralfarben entstehen. Weiter kann man die spektralen Strahlungsverteilungen von Lichtquellen (Glühlampen, Leuchtstofflampen) nachahmen.

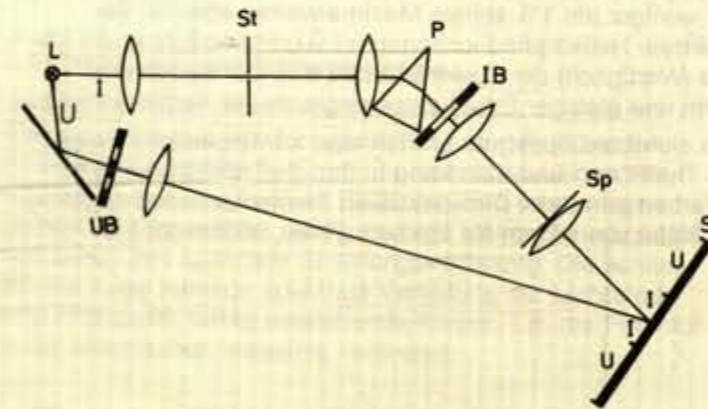
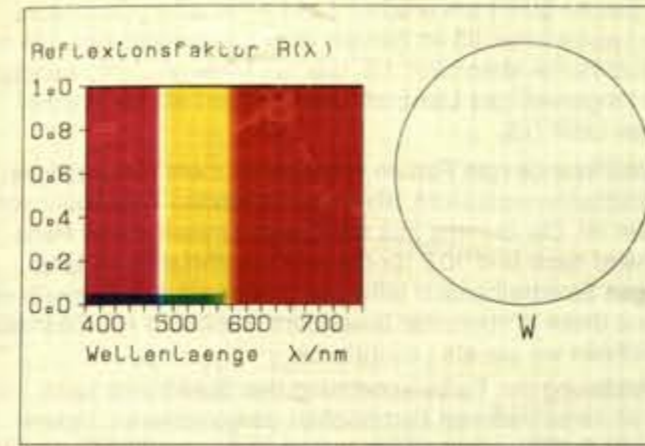


Bild 9.1: Optischer Strahlengang des spektralen Farbmischgerätes nach Gasser u.a. (1959) mit zwei Strahlen für Infeld (I) und Umfeld (U)

Nach Bild 9.1 hat das spektrale Farbmischgerät zwei Strahlengänge, die von einer tageslichtähnlichen Xenonlampe ausgehen. Das Prinzip der Mischung von Spektralfarben geht auf Newton zurück.

Im Infeldstrahl (I) wird das Licht der Xenonlampe (L) mit einem Spalt (St) und einem Prisma (P) in ein Spektrum (Sp) zerlegt. Dieses Spektrum wird dann optisch zum ursprünglichen Licht der Xenonlampe vereinigt, das auf dem Projektionsschirm Weiß erscheint und ein kreisförmiges Infeld als Bild einer Blende (IB) bildet.

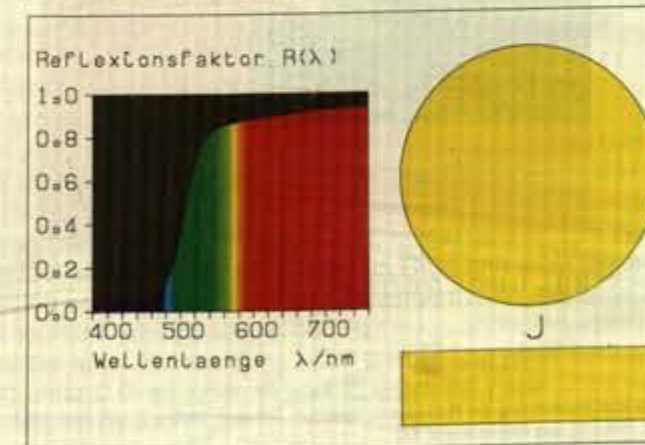
Im Umfeldstrahl (U) wird auf dem Projektionsschirm mittels einer Blende (UB) ein kreisringförmiges Bild der Lichtquelle (L) erzeugt. Das kreisförmige Bild des Infeldstrahles fügt sich fast nahtlos in das weiße kreisringförmige Umfeld ein.



Farbbild 9.2: Mischung aller Farben des Spektrums zu einer einheitlichen weißen Farbe mit einem spektralen Farbmischgerät

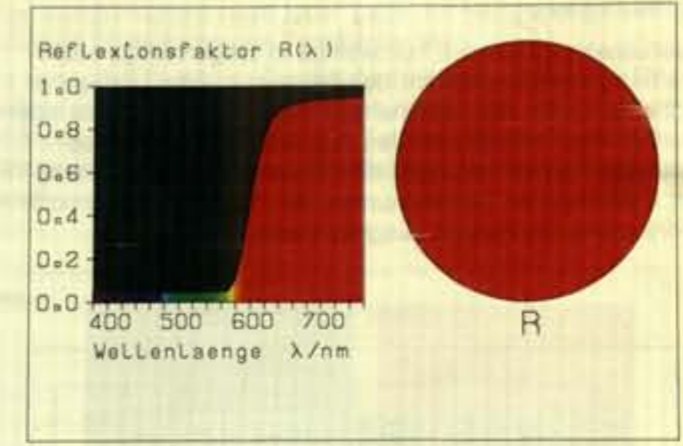
Im Farbbild 9.2 und den folgenden Farbbildern wurde durch eine geeignete optische Vorrichtung zusätzlich ein Bild des Spektrums (Sp) in das Umfeld (U) von Bild 9.1 eingeblendet. Die optische Mischung aller Spektralfarben des Spektrums (Sp) ergibt das kreisförmige weiße Infeld.

Mit Hilfe von Masken am Ort des Spektrums (Sp) in Bild 9.1 werden einzelne Spektralbereiche teilweise oder ganz ausgeblendet. Die restlichen Teile des Spektrums werden optisch gemischt. Verschiedene Masken führen zu den verschiedenen Infeldfarben Gelb, Rot, Blau und Grün in den folgenden Farbbildern.

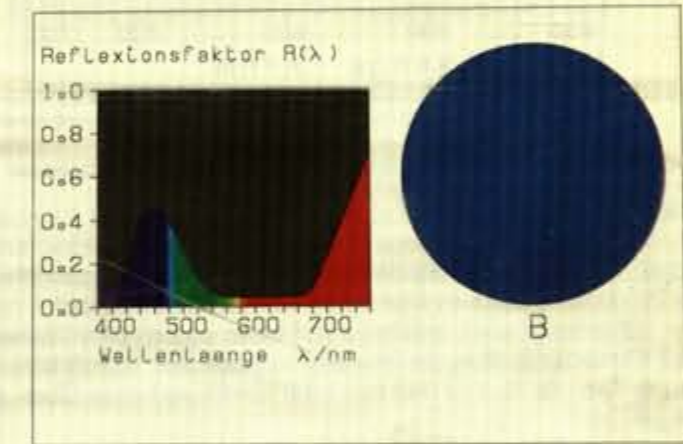


Farbbild 9.3: Mischung verschiedener Farben des Spektrums zu einer einheitlichen gelben Farbe mit einem spektralen Farbmischgerät

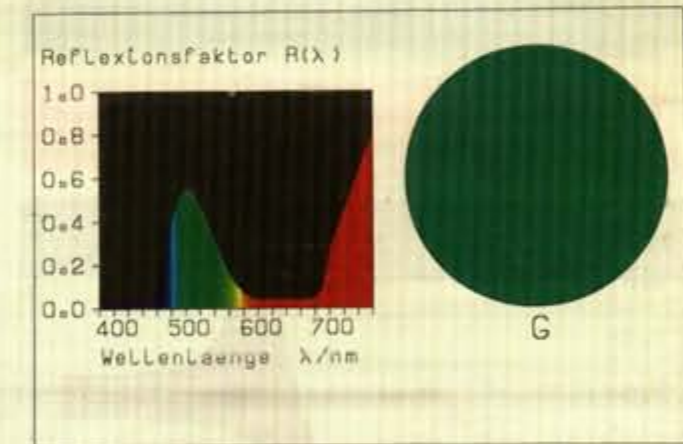
Im Farbbild 9.3 wurde die Original-Elementarfarbe Gelb des Miescher Elementarfarbkreises in das weiße Umfeld am weißen Projektionsschirm gehalten. Dieses eingefärbte Farbmuster aus Karton ist als Rechteck unter der kreisförmigen Farbe Gelb sichtbar. Beide Farben sind identisch. Dies wurde erreicht, indem die Maske am Ort des Spektrums (Sp) in Bild 9.1 genau entsprechend den spektralen Reflexionsfaktoren $R(\lambda)$ des Farbmusters Gelb geschnitten wurde. Auf diese Weise fällt genau die gleiche spektrale Strahlungsverteilung in das Beobachteraue, sowohl vom Ort des kreisförmigen Infeldes als auch vom Ort des rechteckigen Farbmusters Gelb.



Farbbild 9.4: Mischung verschiedener Farben des Spektrums zu einer einheitlichen roten Farbe mit einem spektralen Farbmischgerät



Farbbild 9.5: Mischung verschiedener Farben des Spektrums zu einer einheitlichen blauen Farbe mit einem spektralen Farbmischgerät



Farbbild 9.6: Mischung verschiedener Farben des Spektrums zu einer einheitlichen grünen Farbe mit einem spektralen Farbmischgerät

Mit Hilfe von Masken wurden drei weitere Elementarfarben des Miescher-Farbkreises erzeugt. In den Farbbildern 9.4 bis 9.6 sind nacheinander die drei Elementarfarben Rot, Blau und Grün zu sehen.

10. Fluoreszenz

Fluoreszenz verwandelt kurzwellige in längerwellige Lichtstrahlung. Dies ermöglicht den bekannten Effekt optischer Aufheller, durch die Wäsche und Papier weißer werden oder Leuchtfarben entstehen. Die Leuchtfarben oder fluoreszierenden Farben bedingen eine wesentliche Ausdehnung des ausfärbbaren Farbenraumes, der durch normale (nicht-fluoreszierende) Farben ausgefüllt wird.

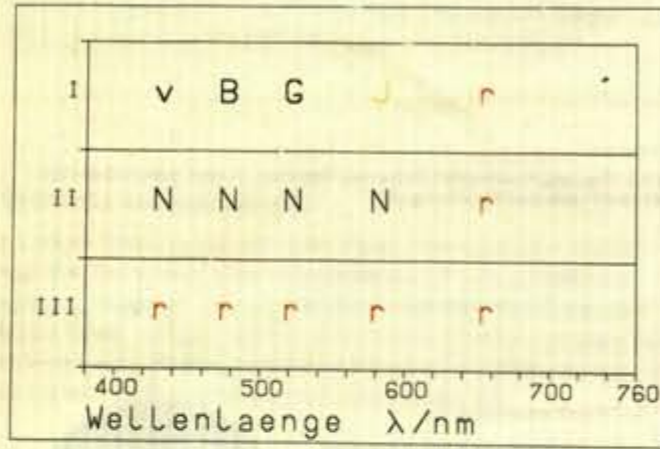


Bild 10.1: Prinzip der Fluoreszenz; Erscheinung des Spektrums auf einer weißen (I) und zwei roten Proben: diffus (II) und fluoreszierend (III)

Bild 10.1 zeigt das Prinzip der Fluoreszenz. Ein Spektrum eines Projektors, welches hier durch ein Interferenzverlauffilter (12) erzeugt wird, erscheint auf einer weißen Oberfläche einer Körperfarbe (I) in der gewohnten Farbfolge Violett b, Blau B, Grün G, Gelb J und Rot r mit kontinuierlichen Übergängen.

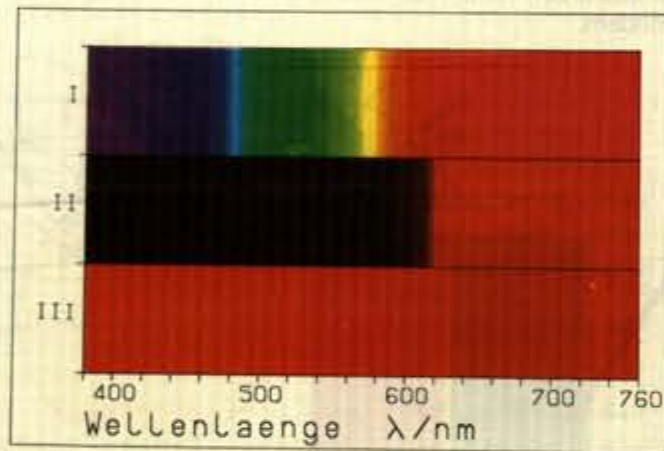
Das gleiche Spektrum erscheint auf einer (normalen) roten Oberfläche einer Körperfarbe (II) in den Bereichen von Violett bis Gelb nahezu Schwarz, da jede rote Farbfläche diese Spektralfarben fast vollständig absorbiert. Nur im langwelligeren Spektralbereich werden alle rot erscheinenden Spektralfarben reflektiert.

Das gleiche Spektrum erscheint auf einer roten Oberfläche einer Leuchtfarbe (III) im ganzen Spektral-Bereich Rot. Die rote Leuchtfarbe absorbiert z.B. das kurzwellige Licht, wandelt es in längerwelliges Licht um und emittiert ein rot erscheinendes Licht (13).

Fluoreszierende rote Farben reflektieren mehr langwelliges (rot erscheinendes) Licht, als im auffallenden Tageslicht vorhanden ist. Die Summe aus spektraler Emission und Reflexion wird nach Bild 10.2 für die rote Leuchtfarbe im langwelligeren Spektralbereich teilweise größer als 1,0. Deshalb erscheint diese Körperfarbe besonders leuchtend rot. Deshalb bezeichnen wir sie als Leuchtfarbe.

Die Änderung der Farberscheinung des Spektrums kann man an verschiedenen Farbflächen demonstrieren, indem man ein Spektrum mit einem Interferenzverlauffilter erzeugt und dieses auf verschiedene Farbflächen projiziert:

1. Bei Projektion des Spektrums auf eine weiße Fläche (I) erscheint das Spektrum in der gewohnten Farbfolge Violett b, Blau B, Grün G, Gelb J bis Rot r.
2. Bei Projektion des Spektrums auf eine normale rote Farbe (II) wird die Lichtstrahlung in den Bereichen von Violett b bis Gelb J vorwiegend absorbiert.
3. Bei Projektion des Spektrums auf eine fluoreszierende rote Farbe (III) werden auch in den Spektralbereichen von Violett b bis Gelb J Licht mit der Farbe Rot emittiert.



Farbbild 10.3: Erscheinung der Fluoreszenz; Spektrum auf einer weißen (I) und zwei roten Proben: diffus (II) und fluoreszierend (III)

Farbbild 10.3 zeigt das Spektrum auf einer weißen Probe (I), einer roten Probe (II) und einer roten fluoreszierenden Probe (III).

11. Retroreflexion

Retroreflektierende Materialien erscheinen als besonders leuchtende Farben unter speziellen Beleuchtungs- und Beobachtungsbedingungen. Die Farbe wird hierbei durch die beleuchtende Lichtart und durch eine unbunte (weiß erscheinende) Materialoberfläche mit besonderen geometrischen Reflexionseigenschaften und eine darüberliegende durchsichtige Farbschicht erzeugt. Diese Farbschicht kann man sich als ein Farbfilter vorstellen, das je nach Färbung unterschiedliche spektrale Transmission besitzt.

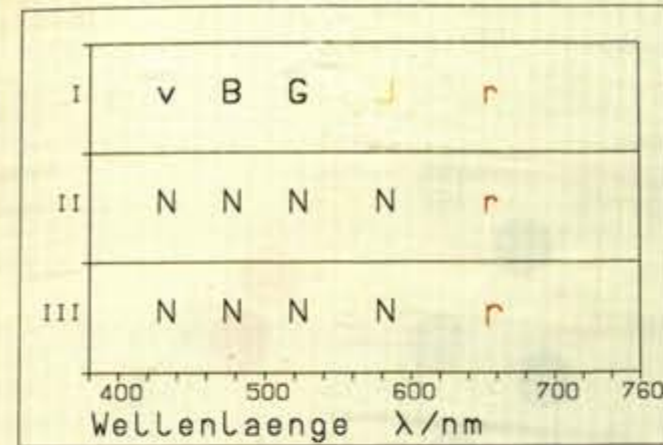


Bild 11.1: Prinzip der Retroreflexion; Erscheinung des Spektrums auf einer weißen (I) und einer roten retroreflektierenden Probe unter den Geometrien 45 Grad (II) und 0 Grad (III)

Bild 11.1 zeigt das Prinzip der Retroreflexion. Ein Spektrum eines Projektors, welches hier wie im letzten Abschnitt durch ein Interferenzverlauffilter (12) erzeugt wird, erscheint auf einer weißen Oberfläche einer Körperfarbe (I) in der gewohnten Farbfolge Violett b, Blau B, Grün G, Gelb J und Rot r mit kontinuierlichen Übergängen.

Das gleiche Spektrum erscheint auf einer roten retroreflektierenden Oberfläche einer Körperfarbe (II und III) in den Bereichen von Violett bis Gelb nahezu Schwarz, da jede rote Farbfilterschicht diese Spektralfarben fast vollständig absorbiert. Im langwelligeren Spektralbereich werden alle rot erscheinenden Spektralfarben wie bei normalen Körperfarben (vergleiche Bild 10.1) reflektiert, jedoch ist die Größe der spektralen Reflexion abhängig von der Beleuchtungs- und Beobachtungsrichtung.

Die größte Reflexion wird bei Übereinstimmung der Beleuchtungs- und Beobachtungsrichtung erreicht. In Bild 11.1 ist die Änderung der Größe der Reflexion durch einen mageren Buchstaben r (II) im langwelligeren Spektralbereich angedeutet, der zu einer kleinen Reflexion gehört, zum Beispiel bei einer Beleuchtung unter 45 Grad und einer Beobachtung unter 0 Grad zur Farbflächennormalen. Der fette Buchstabe r (III) soll eine große Reflexion andeuten, zum Beispiel bei einer Beleuchtung unter 0 Grad und einer Beobachtung unter 0 Grad (oder 45 und 45 Grad) zur Farbflächennormalen.

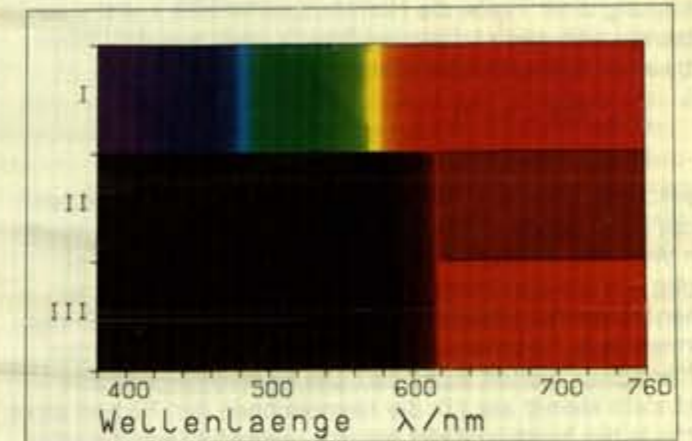
Die Änderung der Farberscheinung des Spektrums auf retroreflektierenden Oberflächen kann man demonstrieren, indem man ein Spektrum mit einem Interferenzverlauffilter erzeugt und dieses auf verschiedene Farbflächen projiziert und die Beleuchtungs- oder Beobachtungsrichtung ändert.

1. Bei Projektion des Spektrums auf eine weiße Fläche (I) erscheint das Spektrum in der gewohnten Farbfolge Violett b, Blau B, Grün G, Gelb J bis Rot r.

2. Bei Projektion des Spektrums auf ein retroreflektierendes rotes Material (II und III) wird das auffallende (gerichtete) Licht bevorzugt in Richtung des einfallenden Lichtes zurückreflektiert. Die Farbe erscheint besonders leuchtend rot für diejenigen Beobachter, die sich in dieser Richtung befinden (III). Die Strahlung, die bei normalen Oberflächenfarben in alle Raumrichtungen diffus reflektiert wird, wird hier bevorzugt in Richtung der Lichtquelle reflektiert. Die Helligkeit des Materials und damit ihre Buntheit nimmt bei Änderung der Be-

obachtungsrichtung nach jeder Seite der Verbindungslinie zwischen Lichtquelle und Farbfläche ab.

Die retroreflektierenden Farbflächen werden besonders für Verkehrszeichen und Warnzeichen eingesetzt. Hier wird der größte Teil der Lichtstrahlung in Scheinwerferrichtung des Fahrzeugs zurückreflektiert. Der Fahrer wird damit früher gewarnt.



Farbbild 11.2: Erscheinung der Retroreflexion; Spektrum auf einer weißen (I) und einer roten retroreflektierenden Probe unter den Geometrien 45 Grad (II) und 0 Grad (III)

Farbbild 11.2 zeigt das Spektrum auf einer weißen Probe und einer roten retroreflektierenden Probe. In den drei Fällen (I bis III) werden die Farbproben unter 0 Grad beobachtet. Im Fall II werden sie unter 45 Grad und im Fall III unter 0 Grad bestrahlt. Die Reflexion erreicht bei Übereinstimmung der Bestrahlungs- und Beobachtungsrichtung ein Maximum (Fall III).



Farbbild 11.3: Farbflächen von einer weißen (I) und drei roten Proben: diffus (II), fluoreszierend (III) und retroreflektierend (IV)

Farbbild 11.3 zeigt 4 Farbflächen: Weiß (I), Rot diffus (II), Rot fluoreszierend (III) und Rot retroreflektierend (IV) zur Überprüfung der in den Abschnitten 10 und 11 beschriebenen Experimente.

In der Ausstellung wird ein Spektrum auf verschiedene bunttongleiche Farbflächen bzw. Materialien unter etwa 10 Grad zur Flächennormalen projiziert und kann unter verschiedenen Winkeln (ca. -60 bis +60 Grad) beobachtet werden.

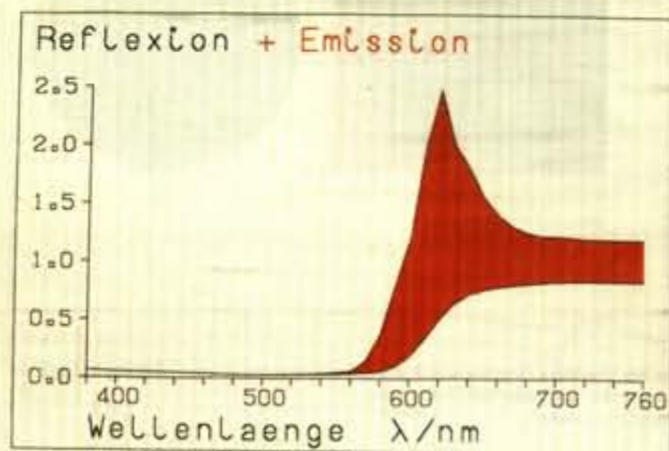


Bild 10.2: Reflexions- und Emissionsfaktoren einer fluoreszierenden Farbe, die rot erscheint

12. Normfarbwerte und Normfarbtafel

Die eine Farbe kennzeichnenden Maßzahlen, die drei Normfarbwerte X, Y und Z, werden aus der spektralen Reflexionskurve $R(\lambda)$ einer Farbe, der Strahlung des beleuchtenden Lichtes und den drei Normspektralwertfunktionen bestimmt, welche die drei Empfindlichkeiten des internationalen Normalbeobachters beschreiben (14).

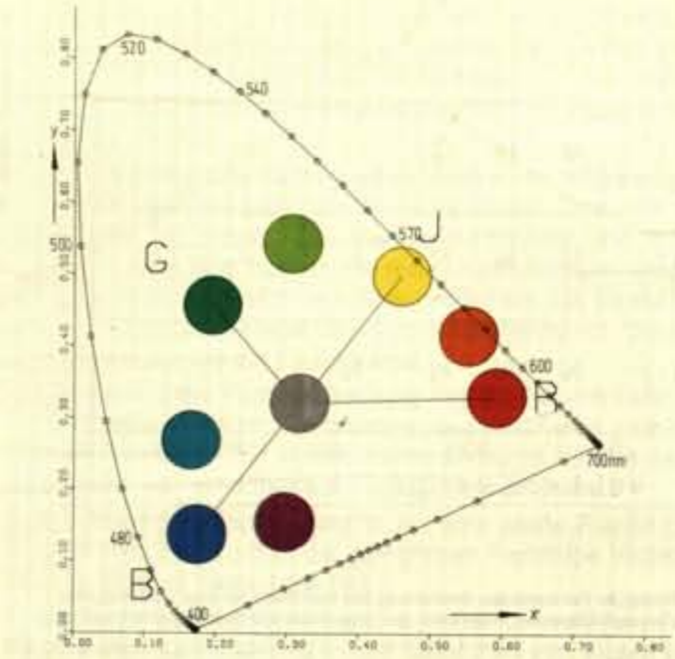
Neben den Normfarbwerten X, Y und Z werden zur Kennzeichnung einer Farbe die Normfarbwertanteile x und y benutzt, die sich nach folgenden Gleichungen aus den Normfarbwerten X, Y und Z berechnen.

$$x = X/(X+Y+Z)$$

$$y = Y/(X+Y+Z)$$

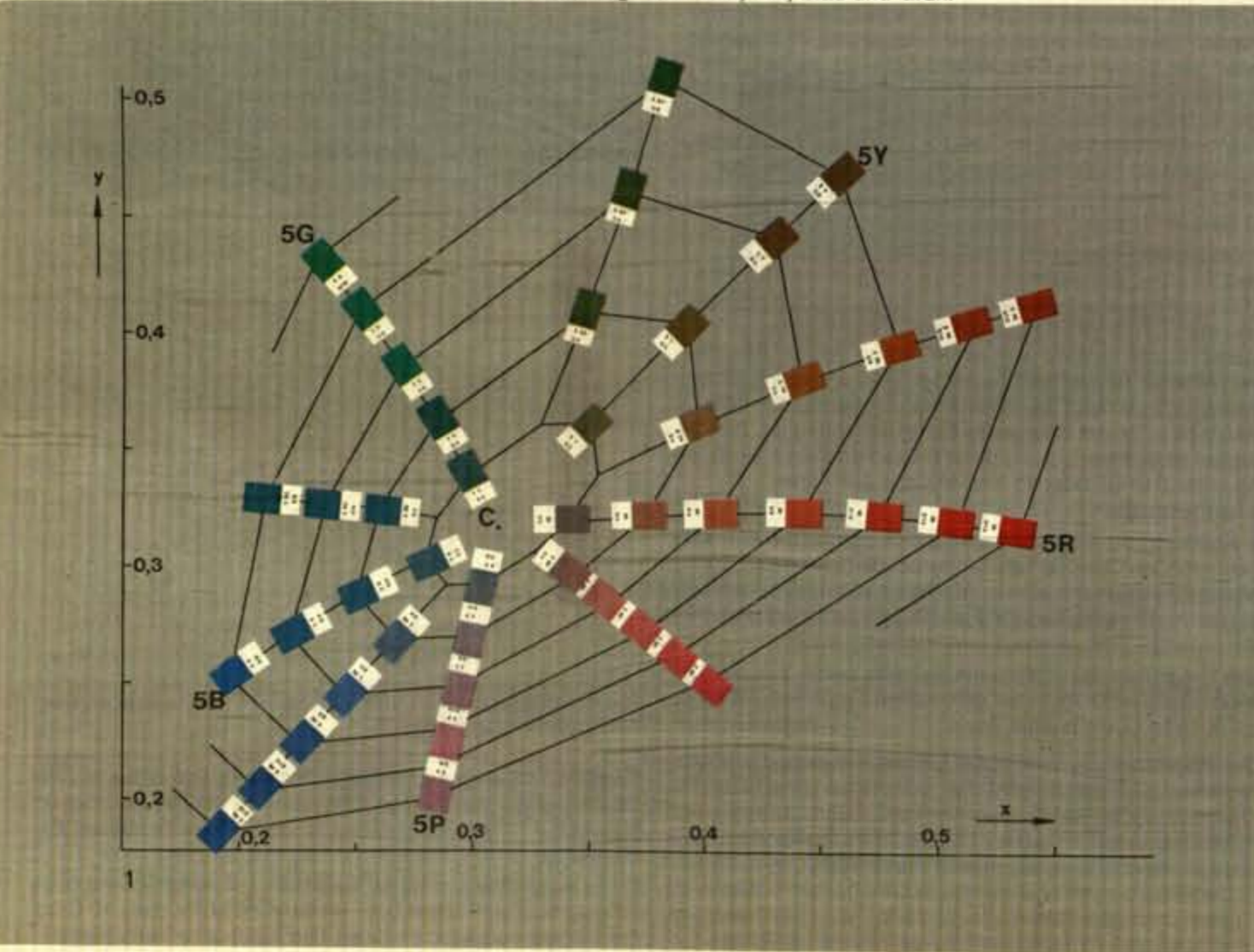
Die Normfarbwertanteile x und y sowie der Hellbezugswert Y , der nach den Normen DIN 5033 »Farbmessung« für Weiß den Wert 100 erhält, kennzeichnen eine Farbe ebenso eindeutig wie die drei Normfarbwerte X, Y und Z. Die numerischen Werte der Normfarbwerte X, Y und Z liegen nach den Normen über Farbmessung im allgemeinen zwischen den numerischen Werten 0 und 100. Die Normfarbwertanteile sind stets kleiner als 1,0. Sie kennzeichnen den Farbort einer Farbe in der Normfarbtafel mit den rechtwinkligen Koordinaten x und y .

Farbbild 12.1 zeigt die Normfarbtafel (x, y) mit den Normfarbwertanteilen x und y . Jede Spektralfarbe zwischen 380 und 760 nm (1 Nanometer = 10^{-9} m) erhält in dieser Normfarbtafel einen ebenso eindeutigen Farbort wie die Mischung



Farbbild 12.1: Elementar- und Mittelfarben von Miescher in der Normfarbtafel (x, y) für Tageslicht (Normlichtart C)

verschiedener Spektralfarben. Solche Mischungen von Spektralfarben wurden in den Farbbildern 9.2 bis 9.6 gezeigt und führten dort zu einem symmetrischen Farbkreis mit den Farben Gelb, Rot, Blau und Grün.



Farbbild 12.2: Reproduktion der Farben des Munsell Systems der Helligkeit $V=5$ in der Normfarbtafel (x, y) für Tageslicht (Normlichtart C)

Farbbild 12.1 zeigt die Elementar- und Mittelfarben dieses Farbkreises in der Normfarbtafel. Die Farbmuster sind *nicht* auf einem Kreis um den Farbort von Unbunt C ($x=0,3106$; $y=0,3127$) angeordnet. Die Elementarfarben Gelb und Blau liegen mit Unbunt C angenähert auf einer Geraden, das heißt man kann die beiden Farben in einem geeigneten Mischverhältnis additiv zu Unbunt mischen. Die Elementarfarben Rot und Grün liegen mit Unbunt C *nicht* auf einer Geraden, das heißt sie mischen sich additiv nur zu gelblichgrünen, gelblichen oder gelblichroten Farben und niemals zu Unbunt C.

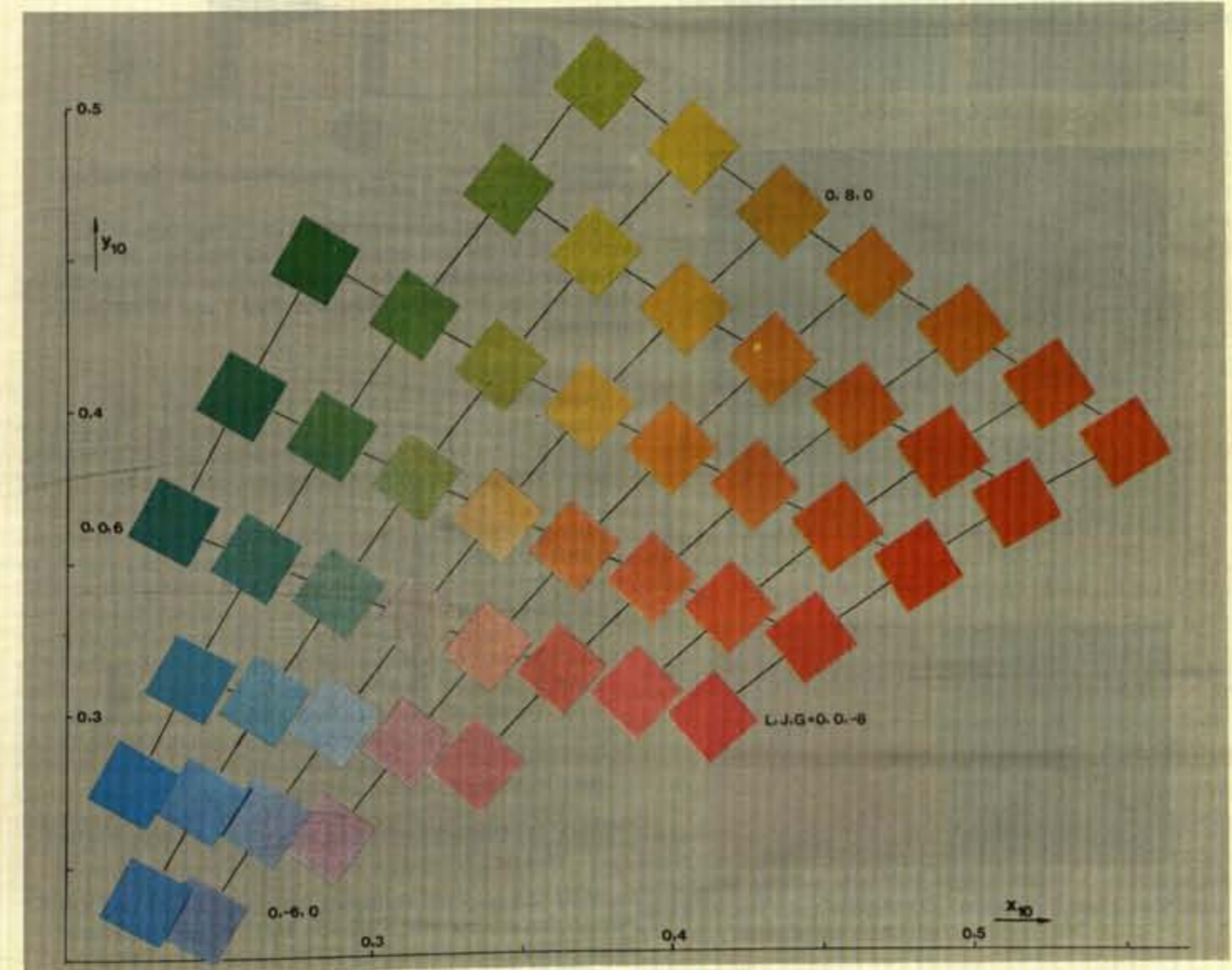
In der Normfarbtafel gehört zu jedem Farbort (x, y) eine ganze *Farbreihe* mit verschiedenen Hellbezugswerten Y zwischen nahezu 0 und maximal 100. Deshalb kann eine Farbe mit konstantem Farbort (x, y) im Farbtafelbereich »Gelb« sowohl nahezu Schwarz (z.B. mit dem Hellbezugswert $Y=4$) als auch kräftig Gelb (z.B. mit dem Hellbezugswert $Y=90$) erscheinen. Erst der Farbort zusammen mit dem Hellbezugswert definiert eine Farbe und damit ihre Erscheinung nahezu eindeutig (nahezu, weil die Farberscheinung auch durch die Leuchtdichte und den Farbort des Umfeldes sowie räumliche und zeitliche Faktoren bestimmt wird).

Man kann nicht an jedem Farbort (x, y) alle diese verschiedenen Farben mit verschiedenen Hellbezugswerten, die eine Schattenreihe in der Natur darstellen, drucken. Hierzu müßte man eine Schar von Normfarbtafeln mit jeweils konstantem Hellbezugswert reproduzieren.

In den Farbbildern 12.2 und 12.3 sind Ausschnitte aus der Normfarbtafel reproduziert, die Farbmuster aus dem Bereich um Unbunt in Ebenen mit konstantem Hellbezugswert zeigen.

Farbbild 12.2 zeigt Farbmuster mit gleichem Hellbezugswert ($Y=20$), d.h. der Helligkeit Value $V=5$ des Munsell-Farbsystems, in einem Ausschnitt aus der Normfarbtafel. Jedes Farbmuster liegt am entsprechenden Farbort, der im Munsell-Farbsystem festgelegt ist und sich durch die Farbmessung ergibt. Die blauen Farbmuster mit dem Hellbezugswert $Y=20$ erscheinen relativ heller als die gelben (schwärzlichen) Farbmuster mit gleichem Hellbezugswert $Y=20$.

Farbbild 12.3 zeigt Farbmuster gleicher Helligkeit $L^*_{OSA}=0$ (angenähert $Y=30$) des OSA-UCS-Farbsystems in der Normfarbtafel (x_{10}, y_{10}) (14). Benachbarte Farbmuster haben im OSA-UCS-Farbsystem gleichen visuellen Farbabstand voneinander.



Farbbild 12.3: Reproduktion der Farben des OSA-UCS-Farbsystems der Helligkeit $L^*_{OSA}=0$ (Y ungefähr 30) in der Normfarbtafel (x_{10}, y_{10}) für Tageslicht D65

13. Additive Farbmischung

Dichromatische Farbmischung

Die additive Mischung von zwei Farben nennt Miescher eine dichromatische Farbmischung. Entsprechend nennt man eine Mischung von drei Farben eine trichromatische Farbmischung. Die Mischung von zwei kompensativen Farben, die in der additiven Farbmischung zu unbunten Farben führen kann, nennt man nach Miescher (1961, 1965) eine *antichromatische* Farbmischung.

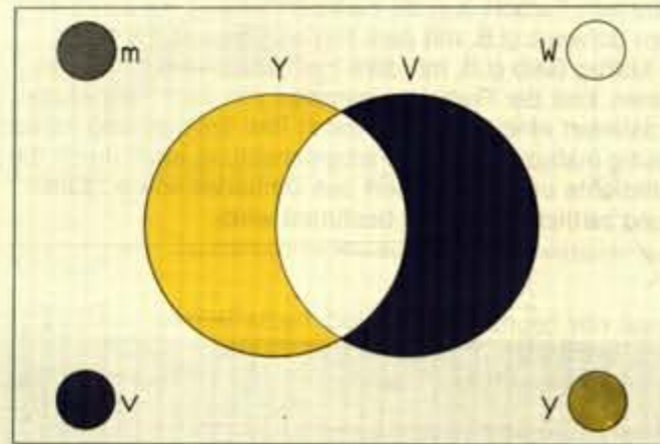
Farben beliebiger spektraler Zusammensetzung können mit einem spektralen Farbmischgerät (vergleiche Abschnitt 9) bis hin zu den theoretischen Grenzen für Körperfarben, den sogenannten Optimalfarben, durch additive Farbmischung erzeugt werden.

Optimalfarben, die zuerst eingehend vom Physiker E. Schrödinger (1920) untersucht wurden, sind durch *ein oder höchstens zwei* Sprungstellen der spektralen Reflexionskurve zwischen 0,0 und 1,0 gekennzeichnet. Optimalfarben lassen sich mit einem spektralen Farbmischgerät durch Schablonen erzeugen, die ein oder zwei senkrechte Kanten im Spektrum (Sp) von Bild 9.1 besitzen.

Weiß läßt sich aus irgendwelchen Paaren sogenannter kompensativer (oder komplementärer) Optimalfarben (z.B. Gelb und Violettblau) additiv ermischen. Im folgenden benutzen wir ein in den Reproduktionsprozessen verwendetes grünliches Gelb, das wir wie üblich mit Y (= Yellow) abkürzen.

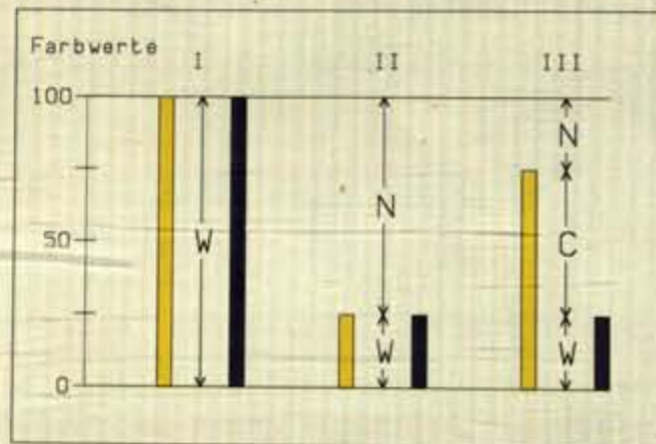
Farbbild 13.1 zeigt ein kompensatives Paar von zwei Optimalfarben Violettblau V und Gelb Y, die sich additiv zu Weiß mischen. Die Reflexionskurve der Optimalfarbe Violettblau V hat eine Sprungstelle vom Wert 1,0 auf den Wert 0,0 bei 490nm. Ihre Reflexionskurve hat den Wert 1,0 zwischen 380nm und 490nm und den Wert 0,0 zwischen 490 und 760nm. Die Reflexionskurve der Optimalfarbe Gelb Y besitzt den Wert 0,0 zwischen 380 und 490nm, hat eine Sprungstelle vom Wert 0,0 auf den Wert 1,0 bei 490nm und zwischen 490nm und 760nm ist der Wert 1,0.

Die additive Mischung der beiden Optimalfarben V und Y ergibt eine unbunte Farbe mit einer spektralen Reflexionskurve $R(\lambda)$ des Wertes von überall 1,0, die Weiß erscheint.



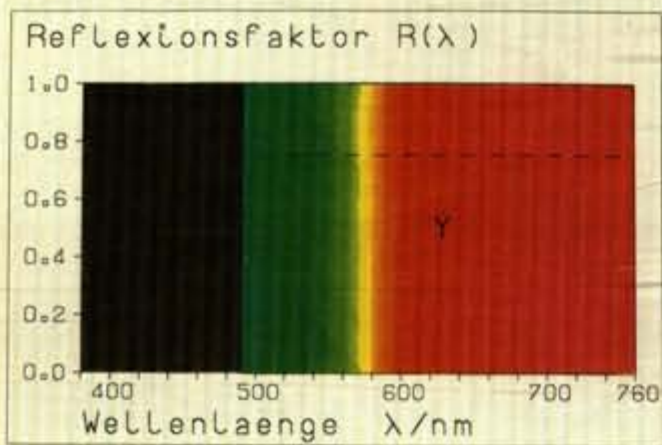
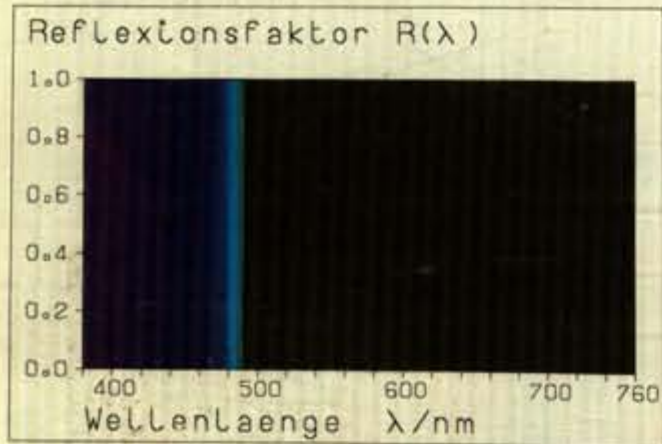
Farbbild 13.2: Additive Mischung von zwei kompensativen Farben Gelb Y und Violettblau V zu Weiß W, Grau m, Violettblau v und Gelb y

Farbbild 13.2 zeigt zwei kompensative Farben Gelb Y und Violettblau V, die sich additiv zum Weiß mischen. Je nach Anteil der Eigenfarbe und Kompensativfarbe kann man alle Abkömmlinge der beiden Bunttöne Gelb Y und Violettblau V mischen.



Farbbild 13.3: Farbwerte und ihr Zusammenhang mit Schwarzwert N, Weißwert W und Buntwert C von Farben

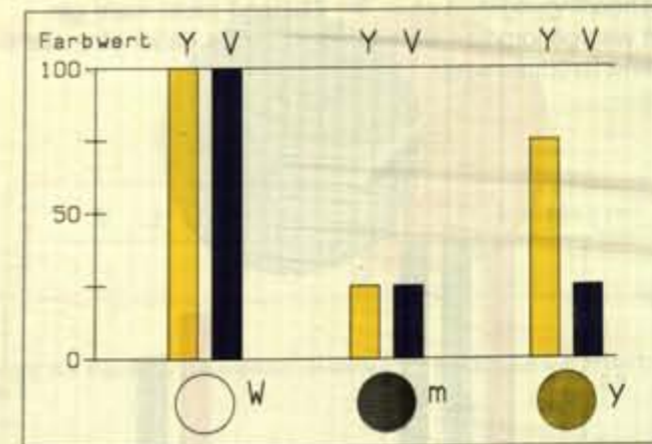
Farbbild 13.3 zeigt die Farbwerte der Eigenfarbe Y und Kompensativfarbe V bei Mischung von Weiß mit den spektralen Reflexionskurven vom Betrag 1,0 in den oben für Violettblau V und Gelb Y angegebenen Spektralbereichen. In Farbbild 13.3, Fall I, gilt Weißwert $W = 100$, Schwarzwert $N = 0$ und Buntwert $C = 0$.



Farbbild 13.1: Rechteckförmige Reflexionskurven $R(\lambda)$ von Violettblau V und Gelb Y zwischen 380nm und 760nm

Verwendet man von Eigen- und Kompensativfarbe nur jeweils 25%, so entsteht die unbunte Farbe Mittelgrau m, indem man die Masken am spektralen Farbmischgerät so wählt, daß die Reflexionskurven nur zwei Sprungstellen zwischen 0,0 und 0,25 haben. In Farbbild 13.3, Fall II, gilt Weißwert $W = 25$, Schwarzwert $N = 75$ und Buntwert $C = 0$.

Überwiegt die Eigenfarbe gegenüber der Kompensativfarbe, so entsteht eine bunte Farbe, die den Buntton der Eigenfarbe besitzt. In Farbbild 13.3 und Farbbild 13.4, Fall III, gilt Weißwert $W = V = 25$, Schwarzwert $N = 100 - Y = 25$ und Buntwert $C = Y - V = 50$.



Farbbild 13.4: Farbwerte der additiven Farbmischung: Mischung von Violettblau V und Gelb Y zu Weiß W und Gelb y

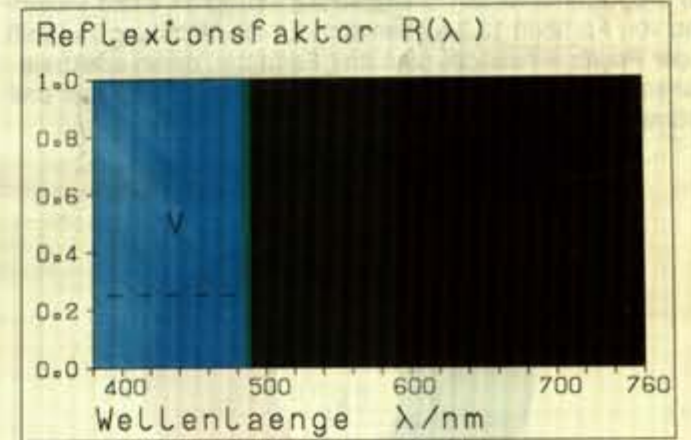
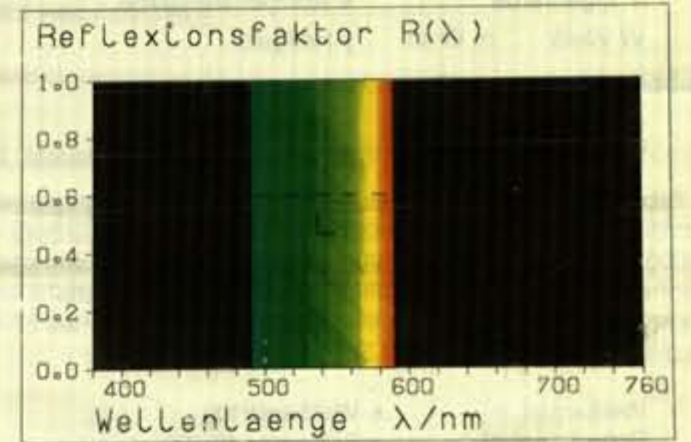
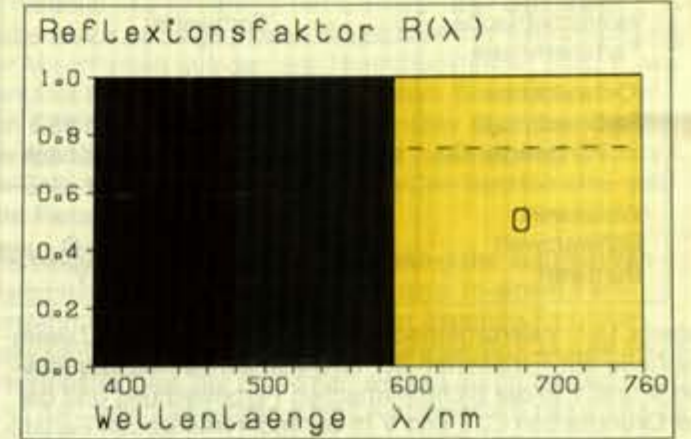
Farbbild 13.4 veranschaulicht die Mischung aus der Eigenfarbe Gelb Y und der Kompensativfarbe Violettblau V zu Weiß W, Mittelgrau m und einer gelben Farbe y. Die in Farbbild 13.3 schematisch angegebenen Fälle werden hier in Farbe demonstriert.

Die dichromatische additive Mischung verschiedener Anteile von Eigen- und Kompensativfarbe wird nach Miescher (1961, 1965) antichromatische Farbmischung genannt. Die dichromatische Farbmischung aus den Optimalfarben Violettblau V und Gelb Y erlaubt die Farbe Weiß zu ermischen. Verschiedene gleiche Anteile von kompensativen Farben erlauben die Farben Mittelgrau m und Schwarz N inklusive ihrer Übergänge kontinuierlich zu ermischen. Ungleiche Anteile erlauben die Mischung von Farben gelber und blauer Bunttöne verschiedener Helligkeit und Buntheit.

Die im Farbbild 13.2 vorgegebenen Farben dieser Bunttöne, das sind die kreisförmigen Farben W, m, v und y, können aus zwei kompensativen Farben ermischen werden. Die Anteile der beiden Farben können in der Ausstellung an einer Skala abgelesen werden (15).

Di- und Trichromatische additive Farbmischung

Weiß läßt sich auch aus drei Optimalfarben, z.B. Orangerot O, Laubgrün L und Violettblau V additiv ermischen. Nach Miescher nennt man diese Mischung aus drei Grundfarben eine *trichromatische* Farbmischung.



Farbbild 13.5: Rechteckförmige Reflexionskurven für Orangerot O, Laubgrün L und Violettblau V

Farbbild 13.5 zeigt die drei Optimalfarben Orangerot O, Laubgrün L und Violettblau V, die sich additiv zu Weiß mischen. Die additive Mischung verschiedener Anteile aus drei Grundfarben, z.B. Orangerot O, Laubgrün L und Violettblau V ist von allgemeiner Bedeutung.

Entsprechend Farbbild 13.5 können die Grundfarben O, L und V nach ihrer Größe geordnet werden (z.B. $Y \geq V$ oder $O \geq L \geq V$ in der nächsten Tabelle 13.1).

valenzmetrische Farbmerkmale (Ostwaldsche Farbmerkmale = Farbwerte/100)	Farbwerte	
	I bis III Farbbild 13.4 dichromatisch	IV Farbbild 13.7 trichromatisch
Weißwert	V	V
Schwarzwert	100-Y	100-O
Buntwert	Y-V	O-V

Tabelle 13.1: Valenzmetrische Farbmerkmale und ihr Zusammenhang mit Farbwerten der zwei kompensativen Grundfarben V und Y in der dichromatischen Farbmischung und der drei Grundfarben O, L und V in der trichromatischen Farbmischung. Die Abkürzungen bedeuten:

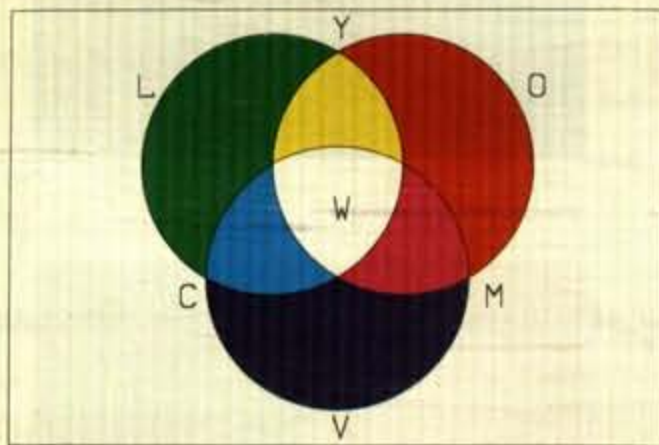
Farbbild 13.4:
 Y Eigenfarbe V Kompensativfarbe
 W Weiß m Grau y Hellgelb

Farbbild 13.7:
 O Orangerot L Laubgrün
 V Violettblau J..R Gelbrot

In Tabelle 13.1 stehen die Farbwerte von Eigenfarbe Y und Kompensativfarbe V bzw. der drei Grundfarben Orangerot O, Laubgrün L und Violettblau V in einem einfachen Zusammenhang mit den Ostwaldschen valenzmetrischen Farbmerkmalen Weißanteil w, Schwarzanteil n und Buntanteil c. Es gilt (vgl. auch Farbbild 13.3):

Weißanteil w = Weißwert/100
 Schwarzanteil n = Schwarzwert/100
 Buntanteil c = Buntwert/100

Die drei Optimalfarben Orangerot O, Laubgrün L und Violettblau von Farbbild 13.3 eignen sich für die Mischung zu Weiß. In der Praxis verwendet man drei Farbfilter, deren spektrale Transmission (Durchlässigkeit) T(λ) die Reflexion dieser drei Optimalfarben annähert.



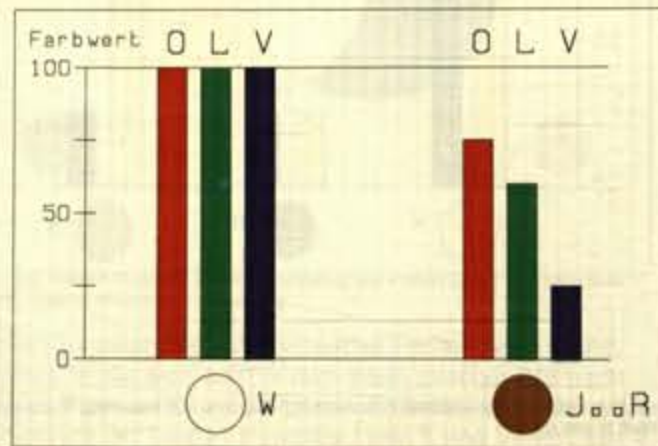
Farbbild 13.6: Additive Farbmischung aus Grundfarben Orangerot O, Laubgrün L und Violettblau V

Farbbild 13.6 zeigt die drei Grundfarben Orangerot O, Laubgrün L und Violettblau V der additiven Farbmischung sowie die drei Mischfarben Gelb Y, Cyanblau C und Magentarot M. Weiß W entsteht als Mischfarbe aus allen drei Grundfarben.

Nach Farbbild 13.6 kann Weiß zugleich als dichromatische Mischfarbe aus erstens Violettblau V und Gelb Y oder zweitens Laubgrün L und Magentarot M oder drittens Orangerot O und Cyanblau C gedeutet werden.

Die additive Farbmischung aus den drei Grundfarben O, L und V kann mit einer Irisblende in der Diebene eines Projektors und einem Trippelprisma mit den Farben Orangerot O, Laubgrün L und Violettblau V in der Objektivenebene demonstriert werden. Die Farbmischung von Weiß aus antichromatischen Farben ist dann unmittelbar sichtbar (16).

Die bekannteste technische Anwendung der additiven Farbmischung ist der *Farbfernsehempfänger*. Hier wird das Schirmbild aus Trippeln von nebeneinander liegenden Rasterpunkten Orangerot O, Laubgrün L und Violettblau V ermischt, die in ihren Leuchtdichten durch den Fernsehsender gesteuert werden. Auf dem Fernsehempfänger gibt es 1,2 Millionen Leuchtpunkte, die vom Beobachterauge bei normalen Sehbedingungen in etwa 3m Abstand nicht mehr getrennt wahrgenommen werden. Es entsteht dabei eine additive Rasterfarbmischung.



Farbbild 13.7: Farbwerte der additiven Farbmischungen; Mischung von Grundfarben O, L und V zu Weiß W und Gelbrot J..R

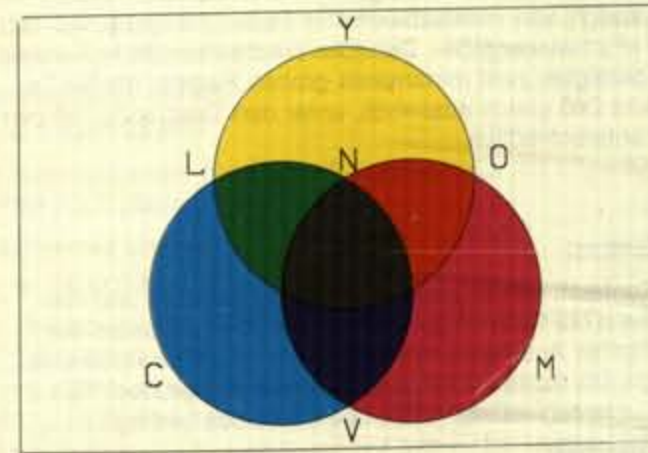
Im Farbbild 13.7 ist die grundsätzliche Möglichkeit zur Kennzeichnung jeder Farbe durch drei Grundfarben Orangerot O, Laubgrün L und Violettblau V angegeben. Beim Überwiegen von Orangerot O und Laubgrün L gegenüber Violettblau V wird die Mischung von Orangerot O und Laubgrün L zunächst zu einer gelben Farbe führen. Da Orangerot O gegenüber Laubgrün L überwiegt, muß der ermischte Buntton eine gelbrote Farbe J..R entsprechend Farbbild 13.7 sein.

14. Subtraktive Farbmischung

Die Einfügung dreier geeigneter Farbfilter eines nach dem anderen in den Weg eines Lichtstrahls führt (in einer weißen Umgebung) zu Schwarz, wenn nahezu alles Licht absorbiert wird. Im Gegensatz zur hier beschriebenen Art der additiven Farbmischung sind hier Filter in nur einem Lichtstrahl hintereinandergeschaltet. Zur subtraktiven Farbmischung eignen sich drei spezielle Filter, deren spektrale Transmissionskurven denen der Optimalfarben Gelb Y, Cyanblau C und Magentarot M entsprechen. Die Transmissionskurve der Optimalfarbe Gelb Y ist in Farbbild 13.1 dargestellt.

Die Optimalfarbe Cyanblau C ist durch eine Sprungstelle der spektralen Transmissionskurve bei Farbfiltern (oder Reflexionskurven bei Körperfarben) vom Wert 1,0 auf den Wert 0,0 bei 590nm gekennzeichnet. Die Optimalfarbe Magentarot M ist durch zwei Sprungstellen der spektralen Transmissionskurve bei 490nm und 590nm gekennzeichnet mit vollständiger Absorption im mittelwelligen Spektralbereich zwischen 490 und 590nm.

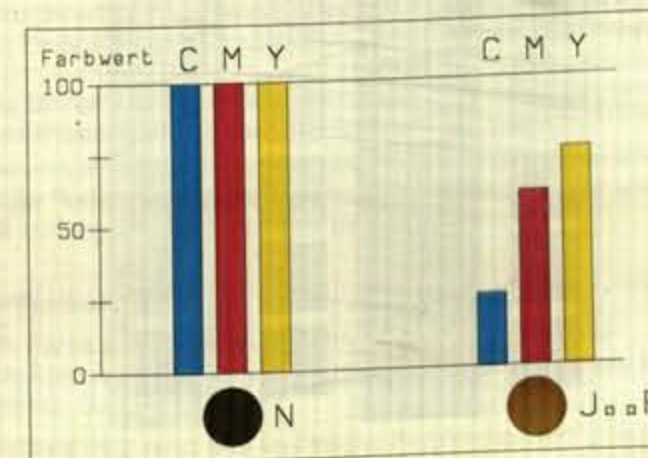
In der Praxis verwendet man Farbfilter, deren spektrale Transmission T(λ) die Durchlässigkeit der Optimalfarbmasken für die Farben Y, C und M annähert (17).



Farbbild 14.1: Subtraktive Farbmischung aus Grundfarben Gelb Y, Magentarot M und Cyanblau C

Farbbild 14.1 zeigt die drei Grundfarben Gelb Y, Magentarot M und Cyanblau C der subtraktiven Farbmischung sowie die drei Mischfarben Orangerot O, Laubgrün L und Violettblau V. Schwarz N entsteht als Mischfarbe aus allen drei Grundfarben.

Die subtraktive Farbmischung kann durch drei in einen Diaphragmen geklebte Farbfolien demonstriert werden. Die drei Grundfarben Gelb Y, Magentarot M und Cyanblau C überlappen sich in der Mitte des Dia und absorbieren alle Teile vom Projektionslicht. In der Mitte wird näherungsweise kein Licht durchgelassen und es entsteht Schwarz. Überlappung von zwei Farbfiltern führt zu den Mischfarben Orangerot O, Violettblau V und Laubgrün L, die dunkler als die Grundfarben Gelb Y, Magentarot M und Cyanblau C sind (18).



Farbbild 14.2: Farbmengen von drei Grundfarben Y, M und C in einer subtraktiven Farbmischung zur Erzeugung von Schwarz N und Gelbrot J..R

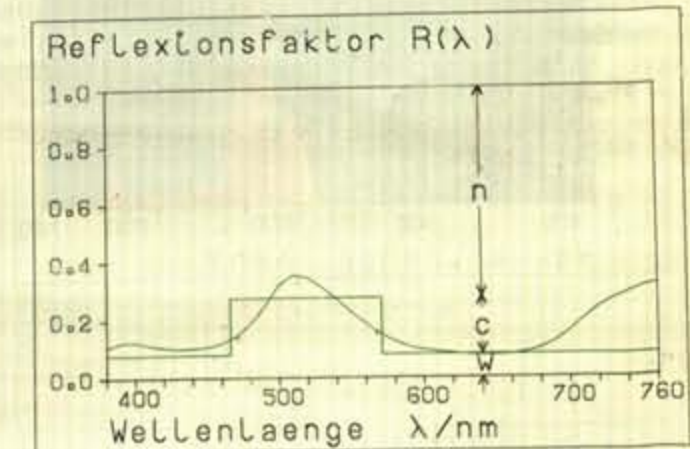
In Farbbild 14.2 ist eine in der Literatur über den Mehrfarbendruck oft angegebene Möglichkeit zur Kennzeichnung der Mischfarben aus den drei Normdruckfarben Gelb Y, Magentarot M und Cyanblau C angegeben. Beim Überwiegen von Gelb Y und Magentarot M gegenüber Cyanblau C wird die Mischung von Y und M zunächst zu Orangerot O führen. Da Gelb Y überwiegt, muß der ermischte Buntton eine gelbrote Farbe J..R sein.

Die bekannteste technische Anwendung der subtraktiven Farbmischung ist die *Farbphotographie*. In einem Farbumkehrfilm gibt es drei übereinander liegende Farbfilter-schichten Gelb Y, Cyanblau C und Magentarot M. Die Transmissionsfaktoren der Schichten werden durch die Belichtung und den anschließenden Entwicklungsprozeß des Films gesteuert.

Beim Mehrfarbendruck können sowohl additive wie subtraktive Farbmischung auftreten. Eine anschauliche Einführung gibt Heinrich (1981).

15. Metamere Farben

Farben mit gleicher Erscheinung können aus sehr unterschiedlichen spektralen Strahlungen bestehen. Die moderne Farbmessung kann mit Hilfe von numerischen Verfahren solche metameren (oder bedingt gleichen) Farben unter Berücksichtigung der Beleuchtung berechnen.



Farbbild 15.1: Reflexionsfaktoren R(λ) von zwei metameren grünen Farben zwischen 380nm und 780nm für Tageslicht (Normlichtart D65)

Farbbild 15.1 zeigt zur CIE-Testfarbe Nr. 11 (Grün, kontinuierliche Kurve) nach DIN 6169 »Farbwiedergabe« eine metamere Testfarbe (Grün, rechteckförmige Kurve). Für den Normalbeobachter sieht die in Farbbild 15.1 dargestellte Farbe mit der rechteckförmigen Reflexionskurve (oder Transmissionskurve) bei Beleuchtung mit Tageslicht D65 gleich aus wie die CIE-Testfarbe Nr. 11. Unter einer anderen Beleuchtung oder für einen anderen Beobachter können sich die durch diese Reflexionskurve beschriebenen Farben unterscheiden. Aus diesem Grund nennt man die beiden Farben metamere Farben.

Beide Farben kann man mit einem spektralen Farbmischgerät mit Hilfe von Masken erzeugen. Die zugehörigen Mischfarben sind für farbennormalsichtige Beobachter ununterscheidbar, obwohl sie spektral unterschiedlich ermischt werden. Zu jeder Farbe gibt es eine große Anzahl metamerer Farben. Die hier zur CIE-Testfarbe Nr. 11 (Grün) berechnete metamere Farbe leitet sich aus einer speziellen Optimalfarbe mit kompensativen Wellenlängengrenzen ab (19). Wenn Farben die gleichen Normfarbwerte X, Y und Z unter Tageslicht D65 besitzen, dann werden sie unter Tageslicht D65 für einen farbennormalsichtigen Beobachter gleich aussehen.

Die drei in Farbbild 15.1 eingezeichneten Größen w , c und n sind die Ostwaldschen valenzmetrischen Farbmerkmale (20) Weißanteil, Buntanteil und Schwarzanteil mit denen man jede Farbe kennzeichnen kann. Der Zusammenhang zwischen den Ostwaldschen Koordinaten und den trichromatischen Farbmaßzahlen, welche die moderne Farbmessung ergibt, wurde zuerst von Miescher (1930) angegeben.

Man versucht heute, metamere Farben an verschiedenen Teilen industrieller Gegenstände weitgehend zu vermeiden, da metamere Farben nur bei einer beleuchtenden Lichtart gleich aussehen. Beim Wechsel der Lichtart von z.B. Tageslicht zu Glühlampenlicht treten *Farbunterschiede* auf, metamere Farbpaaire sehen nicht mehr gleich aus. Farbmuster (entweder aus gleichem oder unterschiedlichem Material), die noch bei einem Lichtartwechsel gleich aussehen sollen,

müssen *identische* spektrale Reflexionsfaktoren besitzen. Für industrielle Zwecke wird dieses Ziel durch Farbrezepturberechnung mit Hilfe von Spektralphotometern und Großrechnern erreicht.

Farbbild 15.2 zeigt die spektrale Strahlungsverteilung von zwei Lichtquellen, der Dreibandleuchtstofflampe (TL84 Philips; Lumilux 21 Osram) und einem (hypothetischen) Planckschen Strahler der Farbtemperatur 4000K. Beide Beleuchtungen sehen trotz sehr unterschiedlicher spektraler Strahlung gleich (weiß) aus. Alternative Beleuchtung von bunten Testfarben mit metameren Lichtquellen ergibt aber Unterschiede in der Farberscheinung der Testfarben, siehe z.B. Valberg und Seim (1978) und Valberg, Seim und Sällström (1980). Man spricht von unterschiedlicher Farbwiedergabe, vgl. DIN 6169 »Farbwiedergabe«. Daneben erscheinen die in Farbbild 15.1 gezeigten zwei metameren grünen Farben, die für Tageslicht D65 gleich aussehen, unter den Dreibandlampen sehr unterschiedlich.

16. Kontrast

Der Kontrast, schon Leonardo da Vinci bekannt und von Goethe (1749-1832) eingehend beschrieben, ist *eines der wichtigsten Ausdrucksmittel* in Kunst, Kunstgewerbe und Design. Der Kontrast ist durch wechselseitige Beeinflussung unterschiedlicher Teile des Sehfeldes bedingt.

Unbuntkontrast

Das Farbmerkmal Helligkeit eines Infeldes in verschiedenen hellem Umfeld verschiebt sich im *polaren Gegensinne*. Zum Beispiel verschiebt sich die Helligkeit der Stufen von vier physikalisch *gleichen* Graustufen je nach Umfeld. Ohne helleres Bezugsfeld gibt es kein Grau oder Schwarz.

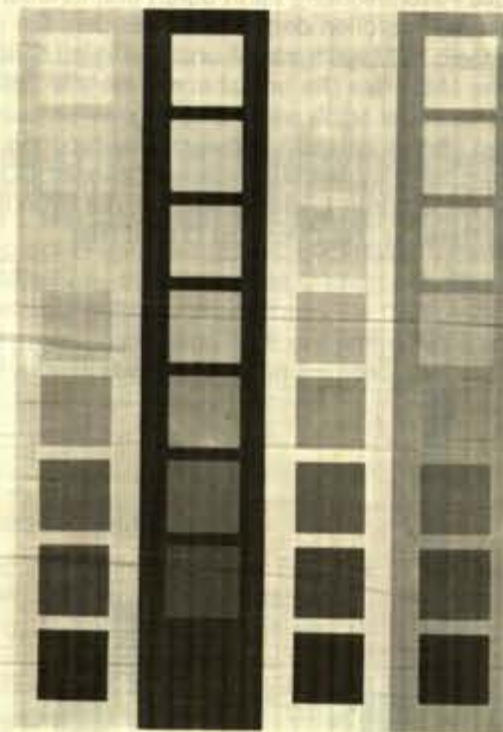
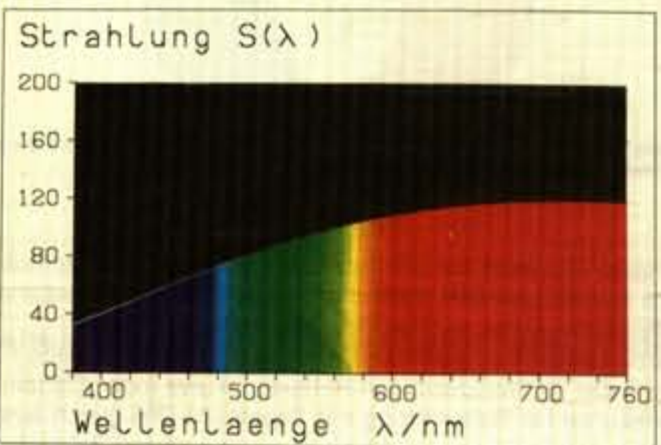
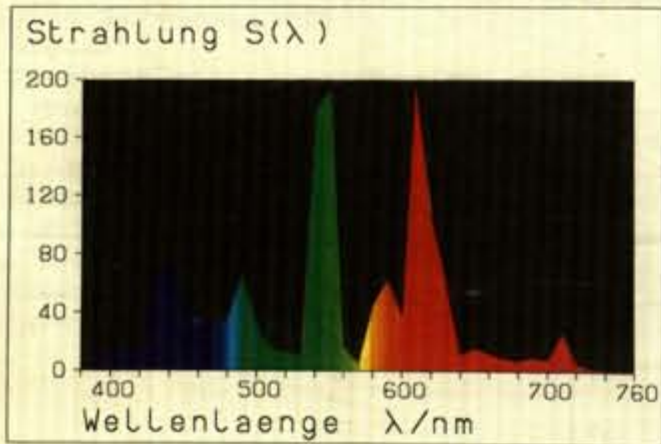


Bild 16.1: Vier physikalisch identische Helligkeitsreihen, die in ihrer Helligkeit auf vier verschiedenen hellen Umgebungen sehr unterschiedlich erscheinen



Farbbild 15.2: Relative spektrale Strahlungsverteilung einer Dreibandlampe und einer Planckschen Strahlung, die Farbgleichheit ergeben

Bild 16.1 zeigt eine auf mittelgrauem Umfeld annähernd gleichabständige Graureihe mit 8 Stufen der Helligkeiten $L^* = 20, 30, \dots, 90$ in vier unbunten Umfeldern. In einem weisen Umfeld erscheinen die gleichen Farbmuster dunkler und in einem schwarzen Umfeld heller als in einem mittelgrauen Umfeld.

Eine gleichabständige Stufung mit 100 Teilen wird nach Miescher (1961) auf weißen mittelgrauen und schwarzem Umfeld erreicht, wenn für die Hellbezugswerte Y der unbunten Farben folgende Formeln gelten (21):

a. Weißes Umfeld

$$L^*_w = 100 (Y/100)^{1/2}$$

Der Hellbezugswert für eine mittelgraue Stufe mit $L^*_w = 50$ beträgt nach dieser Formel $Y = 25$.

b. Mittelgraues Umfeld

$$L^*_g = 100 (Y/100)^{1/2.4}$$

Der Hellbezugswert für eine mittelgraue Stufe mit $L^*_g = 50$ beträgt nach dieser Formel $Y = 19$.

c. Schwarzes Umfeld

$$L^*_n = 100 (Y/100)^{1/3}$$

Der Hellbezugswert für einen mittelgraue Stufe mit $L^*_n = 50$ beträgt nach dieser Formel $Y = 12,5$

Im Bild 16.1 hat die mittelgraue Stufe mit $Y = 19$ im Original und $L^*_g = 50$ nach diesen Formeln auf weißer Umgebung die relative Helligkeit $L^*_w = 43,6$ und auf schwarzer Umgebung die relative Helligkeit $L^*_n = 57,5$.

Die Formeln für die Graustufung auf verschiedenen Umfeldern sind nur ein erster Anhaltspunkt für die Beschreibung des Kontrastes durch verschiedenartige Beeinflussung der Sehfelder. Die absolute Leuchtdichte ist ebenso von Bedeutung für diese Stufung. Mit steigender Leuchtdichte nimmt die Unterscheidbarkeit der einzelnen Graustufen zu. Weiß erscheint immer weißer und Schwarz immer schwarzer mit steigender Leuchtdichte, das heißt auch der Farbunterschied zwischen Weiß und Schwarz steigt an.

Um diese Erscheinung zu demonstrieren, kann man die Graustufentafel von Bild 16.1 mit einem Projektor so beleuchten, daß ihre Beleuchtungsstärke mit Hilfe einer Irisblende in der Objektivenebene geändert wird. Ohne (oder bei sehr niedriger) Beleuchtungsstärke ist kein (oder nur ein geringer) Farbunterschied zwischen Weiß und Schwarz auf der Graustufentafel erkennbar. Mit wachsender Beleuchtungsstärke nimmt der Unterschied ständig zu.

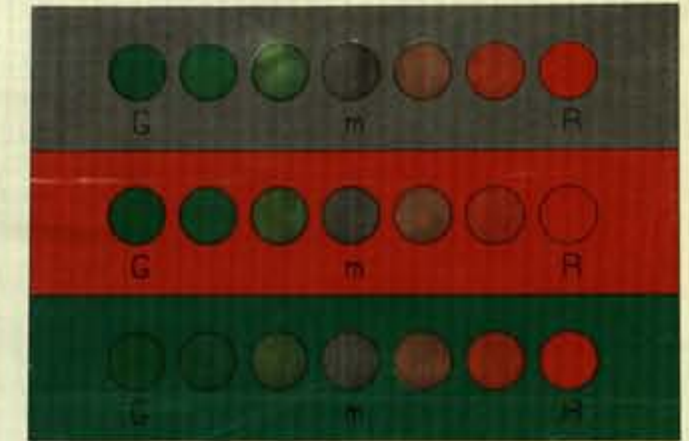
Bis heute gibt es keine vereinbarten Beschreibungen der Empfindungsgröße Helligkeit als Funktion des Hellbezugswertes Y bei *verschiedener* Umfeldleuchtdichte L_u . Die Helligkeitsempfindung hängt nicht nur von der Umfeldleuchtdichte L_u , sondern auch von den Feldgrößen von In- und Umfeld ab. Der größte Kontrasteinfluß durch das Umfeld entsteht bei etwa 1 Grad Infeldgröße.

Unbuntkontraste spielen bei Bildschirmarbeitsplätzen eine große Rolle, wo sich die Leuchtdichte der Sehobjekte und ihres Hintergrundes (Umfeldes) oft ändert.

Buntkontrast

Die Farbe eines bunten Umfeldes verschiebt die Farberscheinung des Infeldes bezüglich aller Farbmerkmale im *polaren Gegensinne*.

Farbbild 16.2 zeigt drei identische Farbreihen mit gleichabständigen Buntheitsstufen in einem mittelgrauen Umfeld m , was die Referenzbedingung ist, sowie in Umgebungen Rot R und Grün G .



Farbbild 16.2: Drei physikalisch identische Farbreihen mit gleichabständigen Buntheitsstufen auf mittelgrauer Umgebung, hier Referenzbedingung, sowie roter und grüner Umgebung

In Farbbild 16.2 erscheinen die roten Farbmuster auf grüner Umgebung röter als in roter Umgebung. Die grünen Farbmuster erscheinen auf roter Umgebung grüner als in grüner Umgebung. Auch die grauen Farbmuster in der Mitte erscheinen nicht länger unbunt, sondern werden im *polaren Gegensinne* beeinflusst.

Die Änderung der visuellen Erscheinung von Farben durch die Umgebungsfarbe ist durch die physiologisch bedingten Prozesse im Auge bedingt. Bis heute ist eine Beschreibung dieser Prozesse nur in Ansätzen gelungen. Nach Valberg (1974) kann man in einem physiologischen Modell die Kontrastfarbe als neuronal bedingte Erregung deuten. Modelle des Farbsehens und des Kontrastes werden z.B. von Boynton (1979) und Hurvich (1981) beschrieben.

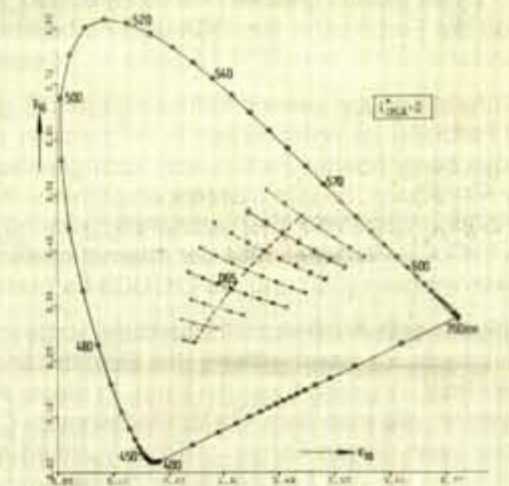
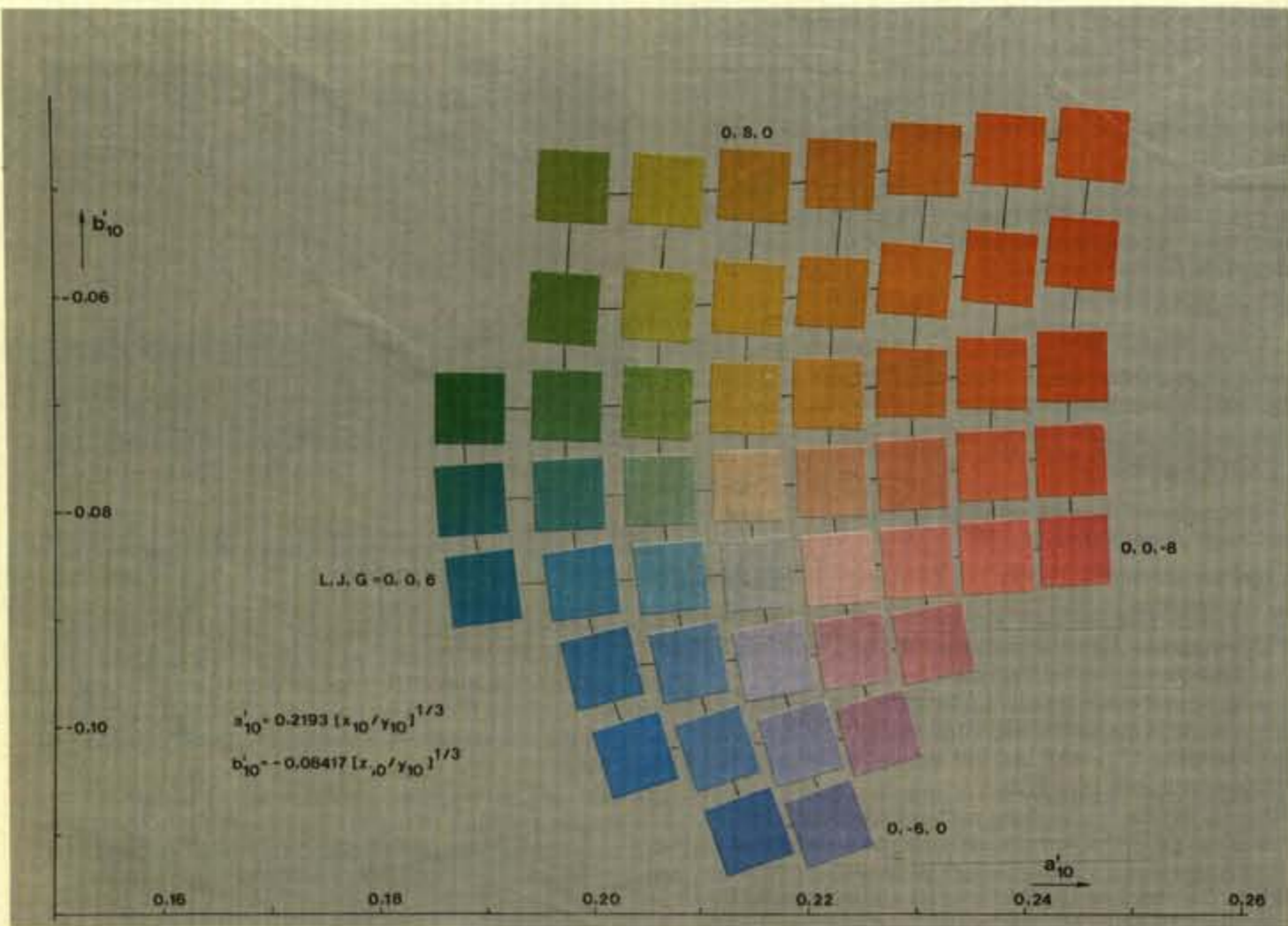


Bild 16.3: Farben des OSA-UCS-Farbsystems der Helligkeit $L^*_{OSA} = 0$ (Y ungefähr 30) in der Normfarbtabelle (x_{10}, y_{10}) für Tageslicht D65



Farbbild 16.5: Reproduktion der Farben des OSA-UCS-Farbsystems der Helligkeit $L^*_{OSA} = 0$ in der Farbartafel (a'_{10}, b'_{10}) des Farbraums CIELAB für D65 auf grauem Umfeld

Bild 16.3 zeigt die Farbmuster des visuell angenähert gleichabständigen OSA-UCS-Farbsystems der Optischen Gesellschaft von Amerika, das von MacAdam (1978) veröffentlicht wurde, in der Normfarbtafel (x_{10}, y_{10}) für die Helligkeit $L^*_{OSA} = 0$ (angenähert Hellbezugswert $Y = 30$). Für die vereinbarten Beobachtungsbedingungen unterscheiden sich alle Farbmuster entsprechend den visuellen Experimenten voneinander um einen jeweils gleichen Farbunterschied. Eine Reproduktion der Farbmuster des OSA-UCS-Farbsystems in der Normfarbtafel wurde bereits in Farbbild 12.3 gezeigt.

Da die Normfarbtafel (x, y) keine empfindungsgemäß gleichabständige Farbtafel ist, entsprechen in ihr gleichen visuellen Abständen benachbarter Farbmuster *nicht* gleichen geometrischen Abständen. Es gibt mehrere empfohlene Farbtafeln, die empfindungsgemäß gleichabständig genannt werden, so die CIE-UCS-Farbtafel 1964 der Internationalen Beleuchtungskommission (CIE) und die CIE-UCS-Farbtafel 1976.

Richter (1979) hat eine Kubikwurzelfarbtafel vorgeschlagen, die erfolgreich zur Beschreibung des Buntabstände beim Buntkontrast eingesetzt werden kann. In dieser Kubikwurzelfarbtafel, die man dem $L^*a^*b^*$ -Farbraum CIE 1976 zuordnen kann, liegen Farben gleicher Buntheit angenähert auf Kreisen um den Farbort des unbunten Umfeldes. In dieser Tafel entsprechen gleichen Buntheitsabständen angenähert gleiche geometrische Abstände für Farben mit Hellbezugswerten $Y = \text{konst.}$

Bild 16.4 und Farbbild 16.5 zeigen die Farbmuster des OSA-UCS-Farbsystems in der Kubikwurzelfarbtafel (a'_{10}, b'_{10})

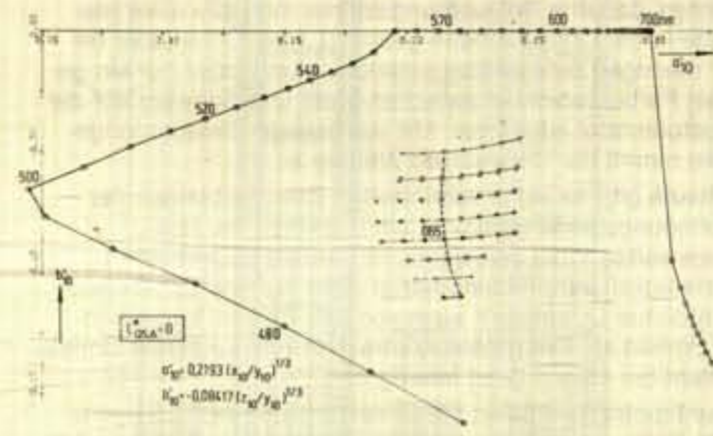
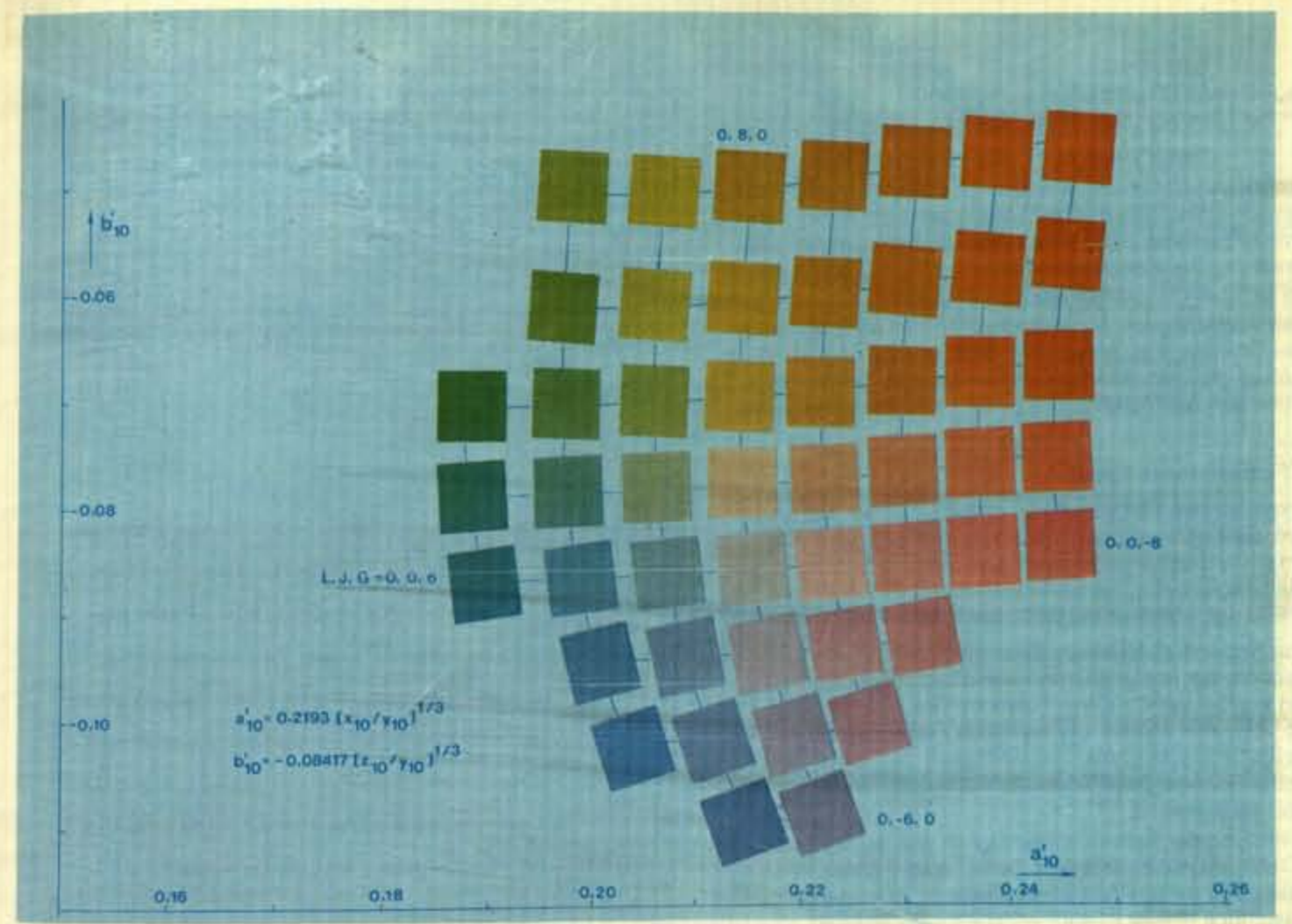


Bild 16.4: Farben des OSA-UCS-Farbsystems der Helligkeit $L^*_{OSA} = 0$ in der Farbartafel (a'_{10}, b'_{10}) des Farbraums CIELAB für D65

für Farben der Helligkeit $L^*_{OSA} = 0$ (angenähert Hellbezugswert $Y = 30$). Die Farbörter der Farbmuster liegen recht gut auf Quadraten um den Unbuntpunkt. Dieses Diagramm erscheint geometrisch weitgehend gleichabständig gestuft.



Farbbild 16.6: Reproduktion der Farben des OSA-UCS-Farbsystems der Helligkeit $L^*_{OSA} = 0$ in der Farbartafel (a'_{10}, b'_{10}) des Farbraums CIELAB für D65 auf blaugrünem Umfeld

Farbbild 16.6 zeigt die Farben des OSA-UCS-Farbsystems auf blaugrüner Umgebung. Es handelt sich um die gleichen Farbmuster, die in Farbbild 16.5 auf grauer Umgebung gezeigt wurden.

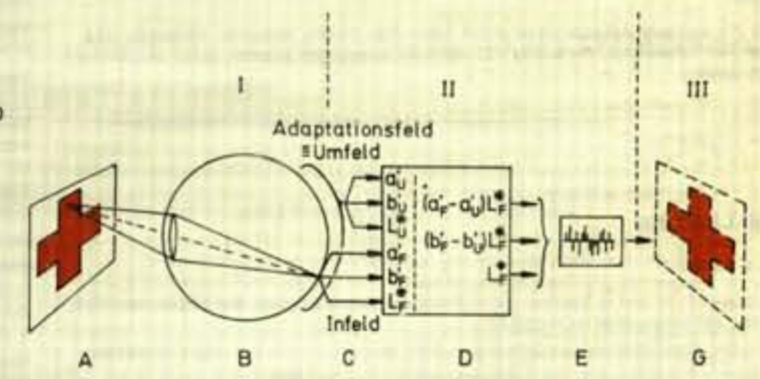
Ersetzt man im Falle des Buntkontrastes das graue Umfeld durch ein grünes Umfeld mit gleichem Hellbezugswert Y , so wird ein mehr grünliches Farbmuster, dessen Farbort zwischen den Farbörtern von Unbunt und dem grünen Umfeld liegt, als Unbunt empfunden. In der Kubikwurzelfarbtafel liegen nach Richter (1978, 1980) Farben gleicher Buntheit bei grünem Umfeld wieder angenähert auf Kreisen, die ihr Zentrum im Farbmuster haben, das jetzt Unbunt empfunden wird.

17. Sehvorgang

Farbbild 17.1 zeigt eine von Richter (1978, 1980) beschriebene Modellvorstellung des Sehvorganges, die auf der Gegenfarbenebene eine Änderung der Infeldsignale durch Umfeldeinfluß zeigt.

Es bedeuten in Farbbild 17.1:

- I Reiz (Physik)
- II Erregung (Physiologie)
- III Empfindung (Psychologie)
- A von der Lichtquelle angestrahltes Objekt (Rotes Kreuz)
- B Auge
- C je 3 Signale für Infeldfarbe F und Umfeldfarbe U
- D Signaltransformation
- E Nervenimpulse
- G Wahrnehmung im Sehzentrum



Farbbild 17.1: Modell des Sehvorganges; zwei Buntsignale und ein Helligkeitssignal definieren eine Farbe

Nach Farbbild 17.1 werden Lichtstrahlen, die von äußeren Objekten ins Auge reflektiert werden, mittels dreier Rezeptortypen in der Netzhaut auf je drei Signale reduziert. Es werden für In- und Umfeldere Signale gebildet, die im Sinne der Gegenfarbenbeziehungen transformiert sind. Weitere Transformationen sind im Geniculatum Laterale sowie im kortikalen Sehzentrum des Hirns möglich.

In dem in Farbbild 17.1 angedeutetem Modell kann man Kubikwurzelkoordinaten benutzen: Helligkeit L^* , Rot-Grün-Buntheit a^* und Gelb-Blau-Buntheit b^* . Das »Rote Kreuz« (der Infeldfarbe F im weißen Umfeld U) kann durch folgende Formeln beschrieben werden, vgl. auch Anmerkung (09):

- $L^* = 100(Y_F/100)^{1/3}$ Helligkeit
 $a^* = 500(a'_F - a'_{U})Y_F^{1/3}$ Rot-Grün-Buntheit
 $b^* = 500(b'_F - b'_{U})Y_F^{1/3}$ Gelb-Blau-Buntheit

Nach diesen Gleichungen bilden die Differenzen der Farbarten von Infeldfarben F und Umfeldfarben U in der Kubikwurzelfarbartafel (a', b') entscheidende Bausteine zur Beschreibung des Farbsehmechanismus, da sie den Buntkontrast in einem einfachen Modell beschreiben.

Es ist auch möglich, Modelle und Formeln auf physiologischer Grundlage zu entwickeln. Solche Versuche, einen angenähert gleichabständigen Farbenraum zu beschreiben, wurden von Seim und Valberg (1980, 1981) unternommen.

18. Farbenfehlsichtigkeit

Anomalien des Farbsehens, entweder in den Farbrezeptoren der Netzhaut oder in der neuronalen Signaltransformation, drücken sich durch partielle oder totale Farbenfehlsichtigkeit aus. Farbenfehlsichtigkeit erscheint bei 8% der Männer, aber nur bei 0,5% der Frauen (Verhältnis 16:1).

In der Schweiz (5 Millionen Einwohner) gibt es etwa 200 000 Personen, die Rot und Grün verwechseln. Sowohl Rot wie Grün erscheinen für diese Personen Grau. In der Schweiz sind 16% aller Mütter, die normales Farbsehen besitzen, Überträger dieser Farbenfehlsichtigkeit. Nur etwa 100 Personen der Schweiz empfinden alle Farben als Unbunt (Weiß, Grau und Schwarz).

Zur Prüfung der Farbenfehlsichtigkeit gibt es Testtafeln z.B. von Ishihara (1953), in denen Zahlen oder Figuren benutzt werden. Auf diesen Testtafeln erkennen Normalichtige und Fehlsichtige unterschiedliche Zahlen oder Figuren.

Dank

Für die englische Ausgabe dieser Arbeit haben Frau Dorothy Nickerson, Alexandria, USA und Herr Daniel Koon, Rochester, USA wertvolle Anregungen gegeben, denen wir sehr herzlich danken.

19. Literatur

19.1. Bücher

- Billmeyer, F. W. und M. Salzman (1981), Principles color technology, 2nd Edition, New York Wiley, 240 Seiten, ISBN 0-471-03052-X
- Boynton, R.M. (1979), Human Color Vision, Holt, Rinehart und Winston, ISBN 0-03-084682
- Goethe, J.W.v. (1749-1832), Naturwissenschaftliche Schriften, Weimarer Ausgabe, 1. Bd., Didaktischer Teil (1890), 5. Bd. Chromatik (1897); neuere Ausgabe von R. Matthaei, W. Troll und L. Wolf, Weimar: Böhlau, 1947ff.
- Hurvich, L.M. (1981), Color vision, Sunderland MASS. 01375 USA, Sinauer Associates, 326 Seiten 200 Abbild. (25 in Farbe), ISBN 0-8793-337-9
- Ishihara, S. (1953), Test Cards for Colour Blindness, 10. Auflage, Tokyo: Handaya & Co.
- Judd, D.B. und G. Wyszecki (1975), Color in Business, Science and Industry, 3. Auflage, New York: Wiley, 553 Seiten, ISBN 0-471-45212-2
- Lang, H. (1978), Farbmetrik und Farblehre, Oldenbourg: München, 468 Seiten, ISBN 3-486-20661-3
- Leonardo da Vinci (1452-1519), Traktat von der Malerei, Übersetzung von H. Ludwig (1982), neu hrsg. von Maria Herzfeld. Jena: Diederichs 1925
- Newton, I. (1643-1727), Opticks, Teil I, London 1730, übersetzt als Ostwalds »Klassiker der exakten Naturwissenschaften«, Bd. 96
- Ostwald, W. (1843-1932), Die Farbenlehre, 1. Aufl. 1916, 15. Auflage 1934, Leipzig: Unesara, Die Farbenlehre in 3 Bänden, Bd. 1 (1918), Bd. 2 (1919), Bd. 3 (1938)
- Richter, M. (1981), Einführung in die Farbmetrik, Berlin: W. de Gruyter, Sammlung Götschen, Band 2608, 274 Seiten, ISBN 3-11-004751-9
- Schultze, W. (1975), Farbenlehre und Farbmessung, 3. Aufl., Berlin, Heidelberg: Springer, 97 Seiten, ISBN 3-540-07214-4
- Wyszecki, G. und W.S. Stiles (1967), Color Science, Concepts and methods, Quantitative data and formulas, New York: Wiley, 628 Seiten

19.2 Normen und ähnliche Publikationen

- Deutsches Institut für Normung (DIN), (1975 bis 1982), DIN 5033 »Farbmessung« Teil 1 bis 9
- Deutsches Institut für Normung (DIN), (1980), DIN 6164 »DIN-Farbenkarte« Teil 1 bis 3
- Deutsches Institut für Normung (DIN), (1975 bis 1979), DIN 6169 »Farbwiedergabe« Teil 1 bis 8
- Schwedisches Institut für Normung (Swedish Standard), (1978 bis 1979), SS 01910 »NCS color system« Teil 0 bis 4
- Commission Internationale de l'Éclairage (CIE) (1974), Verfahren zur Kennzeichnung der Farbwiedergabe-Eigenschaften von Lichtquellen, CIE-Publikation Nr. 13.2 (TC 3.2), Bureau Central de la CIE, Paris
- Commission Internationale de l'Éclairage (CIE) (1978), Offizielle Empfehlungen über Farbräume, Farbabstandsformeln und farbmetrische Größen, Ergänzung Nr. 2 zur CIE-Publikation Nr. 15. Farbmessung (E-1.3.1) 1971, Bureau Central de la CIE, Paris

19.3 Einzeldarstellungen

- Döring, G. (1979), Technische Arbeiten zur Herstellung der DIN-Farbenkarte mit glänzenden Mustern, Farbe + Design, Nr. 12, S. 10-15.
- Döring, G. (1981), Die Farbsysteme DIN 6164, ACC (Acoat Color System) und NCS (Natural Color System), Farbe + Design, Nr. 19/20, S. 40-48
- Gasser, M., Bilger, H., Hoffmann, K.D. und K. Miescher (1969), Spektraler FarbinTEGRATOR, Experientia 15/2, S. 52-55
- Hard, A. und L. Sivik (1981), Farbsymbole und Farbmaße; NCS: Die schwedische Norm für Farbzeichnungen, Farbe + Design, Nr. 18, S. 1-12
- Heinrich, H.J. (1981), Farbmetrische Festlegung von Farbenreihen im Mehrfarbdruck und Druck eines Spektrums, Farbe + Design, Nr. 19/20, S. 32-39
- Judd, D.B. und D. Nickerson (1975), Relation between Munsell and the Swedish Natural Color System scales, J. opt. Soc. Amer. 65, S. 85-90
- MacAdam, D.L. (1935), Maximum visual efficiency of colored materials, J. opt. Soc. Amer. 25, S. 361-367.
- MacAdam, D.L. (1978), Colorimetric data for samples of OSA uniform color scales, J. opt. Soc. Amer. 68, Nr. 1, S. 121-130
- Miescher, K. (1930), Über das Vollfarbsystem, Z. techn. Physik 11, S. 233-239.
- Miescher, K. (1948), Neuermittlung der Urfarben und deren Bedeutung für die Farbordnung, Helv. Physiol. Acta 6, C12-C13
- Miescher, K., K.D. Hoffmann, P. Weisenhorn und M. Fröh (1961), Über das natürliche Farbsystem, Die Farbe 10, S. 115-144
- Miescher, K., K. Richter und P. Weisenhorn (1965), Prinzipielles zur Chromatik. Farb-vokabular. Basler Schau: Farbe und Farbsehen. Tag-Ber. Intern. Farbtagung »Color 65«, Luzern, Göttingen: Muster-Schmidt, S. 69-78
- Miescher, K., K. Richter und A. Valberg (1978), Farbe und Farbsehen, Beschreibung von Experimenten für die Farbenlehre, Farbe + Design, Nr. 8, S. 15-30
- Minato, S. (1977), Farbe im Industriedesign, Farbe + Design, Nr. 8, S. 2-7
- Munsell Book of Color (Ausgabe 1963), Cabinet Edition, Removable glossy surface samples in two binders
- Newhall, S.M., D. Nickerson und D.B. Judd (1943), Final report of the O.S.A. subcommittee on the spacing of the Munsell colors. J. opt. Soc. Amer. 33, S. 385-418
- Nickerson, D. (1979), Gleichabständige OSA-Farb-reihen. Ein einzigartiges Farbmustersortiment, Farbe + Design, Nr. 12, S. 16-24
- Nickerson, D. (1981), OSA uniform color scale samples: a unique set, Color, research and application 6, Nr. 1, S. 7-33
- Richter, K. (1969), Antagonistische Signale beim Farbsehen und ihr Zusammenhang mit der empfindungsgemäßen Farbordnung, Dissertation, Universität Basel, insbesondere S. 79.
- Richter, K. (1978), Farbräume, Farb-messung und Farbsehen, Die Farbe 27, S. 129-146
- Richter, K. (1978), Kritik, Modifikation und Erweiterung des Farbenraums CIELAB, Farbe + Design, Nr. 11, S. 3-11
- Richter, K. (1979b), Beschreibung von Problemen der höheren Farbmetrik mit Hilfe des Gegenfarbensystems, BAM- Forschungsbericht Nr. 61 und Habilitationsschrift TU Berlin, 97 Seiten, 106 Abbildungen, 40 Tabellen, ISSN 0172-7613
- Richter, K. (1980), Farben und ihre Wiedergabe in der Photographie, Farbe + Design, Nr. 15/16, S. 42-49
- Richter, M. (1950), Untersuchungen zur Aufstellung eines empfindungsgemäß gleichabständigen Farbsystems, Z. für wiss. Photographie 45, S. 139-162
- Richter, M. (1963), Über Entstehung, Aufbau und Anwendung der DIN-Farbenkarte DIN 6164, DIN-Mitteilung 42, Nr. 6, S. 269-275
- Schrödinger, E. (1920), Theorie der Pigmente größter Leuchtkraft, Ann. Physik (IV) 62, S. 603-622
- Seim, T. und A. Valberg (1980), Physiological response and the scaling of color differences, Exptl. Brain Research 41, A39
- Seim, T. und A. Valberg (1981), Visual uniformity derived from physiological response functions. In: Internationale Farbtagung AIC »Color 81«, Berlin, G1
- Valberg, A. (1974), Lateral interactions between large retinal stimuli and symmetric receptive fields, Physica Norvegica 7, S. 227-235
- Valberg, A. und T. Seim (1978), Farbwiedergabeeigenschaften von Drei-Banden-Leuchtstofflampen, Farbe + Design, Nr. 8, S. 11-14
- Valberg, A., T. Seim und P. Sällström (1980), Color rendering and the three-band fluorescent lamps, Paris: Publikation CIE Nr. 50, S. 218-223
- Witt, K. (1981), Das OSA-UCS-Farbsystem aus der Sicht von DIN 6164, Farbe + Design, Nr. 19/20, S. 49-52

20. Anmerkungen

- (01) Leonardo da Vinci bezeichnete Grün als »einfache« Farbe, obwohl er es als Maler gewohnt war, Grün aus Gelb und Blau auf seiner Palette zu mischen.
- (02) Es besteht auch die Möglichkeit, die bunten Farben in eine zur Unbuntachse schräge Ebene zu legen, damit helles Gelb nahe der hellgrauen und dunkles Blau nahe der dunkelgrauen Farben liegt. Dann wird zusätzlich dem unterschiedlichen Helligkeitscharakter der vier bunten einfachen Farben, die wir Elementarfarben nennen, entsprochen.
- (03) Die Tabelle mit den Farbörtern und Hellbezugswerten der Elementar- und Mittelfarben von Miescher bei Tageslicht (Normlichtart C) lauten nach K. Richter (1969):

Farbe Bun-ton- Bezeichnung	Normfarbwert- anteile		Hellbe- zugswert Y
	x	y	
Gelb J	0,4449	0,4909	77,82
Gelbbrot	0,5419	0,4083	45,44
Rot R	0,5813	0,3236	18,11
Rotblau	0,2909	0,1526	8,47
Blau B	0,1701	0,1355	9,35
Blaugrün	0,1607	0,2650	14,56
Grün G	0,1890	0,4496	20,24
Grüngelb	0,2990	0,5351	45,15

(04) Die wissenschaftlichen Untersuchungen zur Aufstellung des Munsell-Farb-systems wurden von S. Newhall, D. Nickerson und D.B. Judd (1943) veröffentlicht. Das Munsell Book of Color (Ausgabe 1978) wird in glänzender Ausführung mit 1452 oder in matter Ausführung mit 1277 Farbmustern geliefert. Bezugsquelle: Munsell Color, 2441 N. Calvert Street, Baltimore, Maryland 21218, USA.

(05) Die wissenschaftlichen Untersuchungen zur Aufstellung des Farbsystems DIN 6164 wurden von M. Richter (1960) veröffentlicht. Die Farbenkarte DIN 6164 ist in den Normen DIN 6164 Teil 1 bis 3 (1980) beschrieben. Sie wird vollständig mit matten Farbmustern, Beiblatt 1 bis 25 (1960 bis 1962), und teilweise mit 900 glänzenden Farbmustern, Beiblatt ca. 101 bis 109 (1978 bis 1981), geliefert. Bezugsquelle: Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstr. 4-10, D-1000 Berlin 30. Über die Neuauflage der DIN-Farbenkarte mit glänzenden Farbmustern haben zum Beispiel Doering (1979) und Witt (1981) berichtet.

(06) Wissenschaftliche Grundlagen zur Aufstellung des NCS-Farb-systems wurden von Hard und Sivik (1981) veröffentlicht. Der NCS-Farb-atlas enthält ca. 1400 Farbmuster in seldemalter Ausführung. Bezugsquelle: Scandinavian Colour Institute, Box 14038, S-10440 Stockholm.

(07) Die Internationale Beleuchtungskommission (CIE) (1978) hat die Abkürzungen L* für die Helligkeit (engl. lightness) und C* für die Buntheit (engl. chroma) eingeführt. Im Munsell-Farb-system wird die Helligkeit intern mit V (Value) und die Buntheit mit C (Chroma) bezeichnet.

(08) Optimalfarben haben nach DIN 5033 Teil 1 (1979), »Farbmessung«, zwei Sprungstellen der spektralen Reflexionskurve von Null auf Eins oder umgekehrt. Unter den Körperfarben sind die Optimalfarben bei gegebener Sättigung (Farbart) die hellsten und damit buntesten mit der größten Buntheit C*. Mit den Optimalfarben hat sich ausführlich der berühmte Physiker E. Schrödinger (1920) beschäftigt.

(09) Bild 6.5 zeigt die theoretischen und realisierten Farbmuster des Munsell-Farb-systems in einem Diagramm mit der Buntheit C*_{ab} und der Helligkeit L* des L*a*b*-Farb-raums CIE 1976 für den Bunnton Grün (5G). Für den Zusammenhang zwischen der Buntheit C*_{ab} sowie der Helligkeit L* und den Normfarbwerten X, Y und Z der Farbmessung gelten die Formeln:

$$\begin{aligned}
 a^* &= 500(x/x_n)^{1/3} - (y/y_n)^{1/3} && \text{Rot-Grün-Buntheit} \\
 a^* &= 500(a' - a'_n)Y^{1/3} \\
 b^* &= 200((Y/y_n)^{1/3} - (Z/z_n)^{1/3}) && \text{Gelb-Blau-Buntheit} \\
 b^* &= 500(b' - b'_n)Y^{1/3} \\
 C^*_{ab} &= (a^*{}^2 + b^*{}^2)^{1/2} && \text{radiale Buntheit} \\
 L^* &= 116(Y/y_n)^{1/3} - 16 && \text{Helligkeit}
 \end{aligned}$$

mit

$$\begin{aligned}
 a' &= (10x_n)^{1/3}(x/y)^{1/3} && \text{Rot-Grün-Farbart} \\
 b' &= -0,4(1/z_n)^{1/3}(z/y)^{1/3} && \text{Gelb-Blau-Farbart}
 \end{aligned}$$

Man muß die Normfarbwerte X_n , Y_n und Z_n des Tageslichts (Normlichtart C) benutzen, das zur Beleuchtung der Munsell-Farbmuster diente. Es gilt: $X_n = 98,07$, $Y_n = 100,00$ und $Z_n = 118,22$.

(10) Die Farbmuster des Farbsystems DIN 6164 liegen im Farbenraum CIELAB nur angenähert auf Kreiswegen um die Grauchse. Mit der unter Anmerkung (09) angegebenen Formel für die Helligkeit L* wird für den Hellbezugswert Y = 0 (ideales Schwarz) die Helligkeit L* = -16. Die Spitze des Kreissegels liegt daher bei L* = -16 und nicht bei L* = 0 wie in der schematischen (idealen Darstellung in Bild 6.7).

(11) Bezugsquelle der Testfarben nach der Norm DIN 6169 »Farbwiedergabe« Teil 1 bis 9 (1976 bis 1979): Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Unter den Eichen 87, D-1000 Berlin 45.

(12) Interferenzverlauffilter gibt es in Größe (5,0 x 5,0 x 0,3cm). Bezugsquelle: Schott Glas-werke, D-6500 Mainz.

(13) In der Ausstellung wird ein Prismenspektrum jeweils auf eine weiße und drei bunton-gleiche Farben, eine normale, eine fluoreszierende und eine retroreflektierende projiziert. Mit einem 6-teiligen Stufenmotor wird die Erscheinung der Fluoreszenz und Retroreflexion für verschiedene Bunttöne eines Farbkreises sichtbar.

(14) Das Verfahren zur Bestimmung der Normfarbwerte mit Farbmessgeräten kann für bestimmte vereinbarte beleuchtende Normlichtarten und vereinbarte Beleuchtungs- und Beobachtungswinkel der Norm DIN 5033 »Farbmessung« Teil 1 bis 9 (1976 bis 1981) entnommen werden. Die Grundlagen zur Bestimmung dieser Normfarbwerte können in Lehrbüchern von W. Schultze (1975) oder von M. Richter (1981) nachgelesen werden.

Für die Farbmessung hat die CIE zwei Beobachter für die Gesichtsfeldgrößen 2 und 10 Grad definiert. Neben den Normfarbwerten X, Y, Z und den Normfarbwertanteilen x, y für das 2 Grad Gesichtsfeld haben die Normfarbwerte X₁₀, Y₁₀, Z₁₀ und Normfarbwertanteile x₁₀, y₁₀ für das 10 Grad Gesichtsfeld praktische Bedeutung und werden z.B. beim OSA-UCS-Farb-system benutzt.

(15) In der Ausstellung werden von einer Xenonlampe drei Strahlengänge abgenommen. Ein Strahlengang erzeugt ein weißes kreisringförmiges Umfeld. Die beiden anderen Strahlengänge enthalten ein gelbes und ein violettblaues Farbfilter und ergeben im Infeld zusammen das Weiß des Umfeldes. Die Projektionsleuchtdichte dieser beiden Strahlengänge kann vom Ausstellungsbesucher an einem Steuerpult durch Schliebewiderstände zwischen 0 und 100% geändert werden. Diese steuern in den beiden Strahlengängen Irisblenden. Bei voller Öffnung der zwei Irisblenden mischen sich Eigen- und Komensativfarbe zu Weiß. Wenn beide Irisblenden teilweise geöffnet sind, dann ergeben sich bei ungleicher Öffnung Farben von gelbem und violettblauem Bunnton oder bei gleicher Öffnung unbunte Farben.

(16) In der Ausstellung werden von einer Xenonlampe drei Strahlengänge abbeleuchtet. Das Licht durchdringt jeweils eine Irisblendeöffnung und eines der drei Farbfilter Orangerot O, Laubgrün L und Violettblau V. Die drei Irisblenden öffnen und schließen sich synchron, so daß ihre auf den Schirm projizierten Bilder sich periodisch überlappen oder getrennt nebeneinander erscheinen.

(17) Wie bei Optimalfarben ergeben sich die Transmissionen der Mischfarben O, L und V durch Multiplikation der Transmissionen der Grundfarben Y, C und M. Anders als bei Optimalfarben ergeben sich bei Addition der Transmissionen realer Farben O, L und V nur angenähert die Transmissionen der Ausgangsfarben Y, C oder M.

(18) In der Ausstellung durchdringt das Licht einer Xenonlampe eine Irisblende auf der sich drei Farbfilter Gelb Y, Magentarot M und Cyanblau C exzentrisch bewegen. Die optische Abbildung dieser Irisblendeöffnung zeigt die sich periodisch überlappenden und getrennt erscheinenden Farbfelder der subtraktiven Farbmischung (Farbbild 14.1).

(19) Die Farbörter der Wellenlängengrenzen $\lambda_1 = 465\text{nm}$ ($x = 0,135$; $y = 0,040$) und $\lambda_2 = 570\text{nm}$ ($x = 0,444$; $y = 0,555$) liegen in der Normfarbtabelle mit dem Farbort von Unbunt (Xenonlicht $x = 0,319$; $y = 0,318$) auf einer Linie, vgl. Farbbild 12.1. Nach den von Grassmann(1853) entdeckten Gesetzen der Farbmischung kann man Unbunt der Lichtart Xenon auf nur zwei kompensativen Wellenlängen $\lambda_1 = 465\text{nm}$ und $\lambda_2 = 570\text{nm}$, aber auch aus vielen anderen Wellenlängenkombinationen nachmischen. Jede nachgemischte Farbe wird als metamere zur Farbe des Xenonlichtes bezeichnet.

(20) Die folgende Beziehung gilt zwischen den Ostwaldschen Farbmerkmalen Weißanteil w, Buntanteil c und Schwarzanteil n:

$$w + c + n = 1$$

(21) Miescher und seine Mitarbeiter (1981) haben eine Skala mit 10 Helligkeitsstufen zwischen Schwarz und Weiß verwendet, wie es zu dieser Zeit im Munsell-Farb-system und im DIN-Farb-system üblich war. Die CIE (1978) teilt die Helligkeitsskala zwischen Schwarz und Weiß im L*a*b*-Farb-raum CIE 1976 in 100 Stufen. Diese neue Empfehlung ist jetzt in den Gleichungen berücksichtigt.

Privatdozent Dr. Klaus Richter
 Bundesanstalt für Materialprüfung
 Labor 5.44: Farbwiedergabe
 Unter den Eichen 87
 D-1000 Berlin 45

Dr. Arne Valberg
 Physikalisches Institut
 der Universität
 P.O. Box 1048, Blindern
 N-0slo 3

Anmerkung der Redaktion:

- Diese Arbeit erscheint im Verlag Farbe + Design in mehreren Sprachen
- Wesentliche Teile der Arbeit sind Bestandteil eines Lehrganges »Einführung in die Farbe: Grundlagen, Normvalenzsystem, Farbarten und Farbsysteme, Farbwiedergabe und Farbgrafik«, der jährlich im November an der Technischen Akademie Wuppertal stattfindet. Anfragen: TAW, 5600 Wuppertal, Hubertusallee 16-18, Tel. 0202/74951.
- Diese Arbeit ist auch ein Teil des theoretisch-wissenschaftlichen Bereichs der Blockseminare »Farbe«, die als Gemeinschaftsanstaltungen zwischen der Hochschule der Künste Berlin (Pb. 2, Prof. Klaus Palm) und der Technischen Universität Berlin (Fb. 21, Priv.-Doz. Dr. Klaus Richter u. Prof. Ruth Zwingmann) durchgeführt werden.
- Der größte Teil der Farbbilder wurde mit Schwarz-Weiß-Liniennrastern als Vorlage erzeugt. Die Anzahl der erzeugbaren Farben ist von der Auflösung der Zeichengeräte abhängig und beträgt hier 24000. An Verfahren zur Herstellung von Farbbildern mit vorgegebenen Farben oder kleinen Farbünterschieden wird in Berlin gearbeitet und weiter in Farbe + Design veröffentlicht werden.
- Software zur Herstellung von Farbbildern, z.B. für Veröffentlichungen oder als Werbematerial mit Mikroprozessoren (z.B. Apple, Commodore, Atari, Osborn u.a.) wird zur Zeit in Berlin entwickelt. Als Ausgabegeräte für die Farbbildvorlagen in den vier Grundfarben Schwarz, Gelb, Cyanblau und Magentarot dienen Schwarz-Weiß-Matrixdrucker oder Schwarz-Weiß-Plotter. Zur Darstellung der Bilder und ihrer Entwicklung dienen der vom Rechner angesteuerte Farbfernsehempfänger. Über den Stand der Technik wird in Lehrveranstaltungen und Kursen berichtet. Anfragen hierzu sowie Abgabe von Programmen mit Beispielen sind möglich.

Farbe + Design bedankt sich beim Haus BEIERSDORF, das es ermöglicht hat, das retroreflektierende Rot (tesalux 605) in diese Veröffentlichung einzufügen (Farbbild 11.3)

BEIERSDORF AG
 Unnastraße 48
 D-2000 Hamburg 20
 Tel. 040/569-1 Telex 2 1951-0

Die Sichtbarmachung mathematischer Strukturen durch Farbe

The visual demonstration of mathematical structures with color

Manfred Richter zum 75. Geburtstag gewidmet

Zusammenfassung

Die Erinnerung und das Auffassungsvermögen eines Großteils der Menschen ist visueller Art. Daher liegt es nahe, mathematische Strukturen aus der Gruppentheorie durch Mehrfarbdrucke sichtbar und dadurch verständlicher zu machen. Dabei können sich neue Wege zur Kunst eröffnen.

Abstract

Memory as well as intelligence of most people work in the visual way. Therefore it is obvious to make some mathematical structures of the group theory visible by multi-color prints; by this way they may become more easily understood and this may result in a new introduction to art.

In der Mathematik und insbesondere in dem Zweig der Gruppentheorie treten algebraische Strukturen auf, die mit Symbolen, wie Ziffern und Buchstaben der verschiedensten Alphabete bezeichnet und in Tafeln oder Schemata dargestellt werden. Da die Symbole sich nur in der Form, nicht aber im wechselnden Kontrast oder gar in der Farbe unterscheiden, werden die Strukturen nicht augenfällig sichtbar. Die Erinnerung wie auch das Auffassungsvermögen eines Großteils der Menschen ist visueller Art. Daher liegt es nahe, die mathematischen Strukturen mit der Erscheinung Farbe verständlicher zu machen. Dabei könnten sich auch neue Wege zur Kunst öffnen.

1. Strukturen von Restklassen

Als erstes Beispiel einfacher Strukturen wähle ich das Beispiel der primen Restklassen. Teile ich eine beliebige ganze rationale Zahl durch m , so läßt sie einen der Reste

$$0, 1, 2, \dots, m-1.$$

Die beliebige Zahl ist einem dieser Reste $\text{mod } m$ kongruent. Die Gesamtheit aller Zahlen, die denselben Rest $\text{mod } m$ lassen, bezeichne ich als eine Restklasse. Eine dieser Restklassen besteht so aus allen Zahlen $m \cdot h + r$, wenn $m > 3$ und h alle ganzen rationalen Zahlen durchläuft. Ein vollständiges Restsystem $\text{mod } 11$ ist z.B.

$$11, 1, 2, 25, -7, 16, 39, 18, -3, 9, 10.$$

Aus jeder Klasse kann man einen beliebigen Repräsentanten nehmen. Eine Kongruenz $\text{mod } m$ bleibt erhalten, wenn die Zahlen durch kongruente ersetzt werden. Für das Rechnen mit den Restklassen gelten die Rechenbedingungen eines Ringes, vergl. KOCHENDÖRFER [1], d.h. es gilt

- das assoziative Gesetz für die Addition und Multiplikation
 $a + (b + c) = (a + b) + c$ und
 $a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$
- das kommutative Gesetz für die Addition
 $a + b = b + a$
- die unbeschränkte Ausführbarkeit der Subtraktion, d.h. zu a und b gibt es ein x mit $a + x = b$
- das distributive Gesetz
 $a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$ und $(b + c) \cdot a = b \cdot a + c \cdot a$

Greife ich aus dem vollständigen Restsystem $\text{mod } m$ nur die Reste heraus, die mit dem Modul m keinen Teiler gemeinsam haben, so reduziert sich das Restsystem auf das prime Restsystem $\text{mod } m$.

Prime Restsysteme sind z.B. für $\text{mod } 7$ die Klassen [1], [2], [3], [4], [5], [6].

$\text{mod } 9$ die Klassen [1], [2], [4], [5], [7], [8].

Die Multiplikationstafeln für diese beiden Restsysteme sind

mod 7					
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
[2]	[4]	[6]	[1]	[3]	[5]
[3]	[6]	[2]	[5]	[1]	[4]
[4]	[1]	[5]	[2]	[6]	[3]
[5]	[3]	[1]	[6]	[4]	[2]
[6]	[5]	[4]	[3]	[2]	[1]

mod 9					
[1]	[2]	[4]	[5]	[7]	[8]
[2]	[4]	[8]	[1]	[5]	[7]
[4]	[8]	[7]	[2]	[1]	[5]
[5]	[1]	[2]	[7]	[8]	[4]
[7]	[5]	[1]	[8]	[4]	[2]
[8]	[7]	[5]	[4]	[2]	[1]

Hier sind nicht sofort Strukturen zu erkennen. Färbt man aber die Klassen ein, z.B.

	mod 7	mod 9
Hellgelb	[1]	[1]
Gelb	[2]	[4]
Dunkelgelb	[4]	[7]
Hellblau	[3]	[2]
Blau	[5]	[5]
Dunkelblau	[6]	[8]

so ergibt sich für die Multiplikationstafel der primen Restklassen $\text{mod } 9$ das Farbbild 1. Man erkennt, daß die untere Hälfte des quadratischen Schemas eine Spiegelung der oberen Hälfte an der Mitte des Quadrates ist, und somit die drei unteren Reihen gegenläufig zu den drei oberen Reihen sind. Das ist aber nicht das wesentliche. Beide Schematas haben jedoch die gleichen Strukturen, d.h. die Multiplikation ist in beiden Restsystemen die gleiche. Die oben angegebene Zuordnung der beiden Restsysteme untereinander ist eine isomorphe Abbildung. Auch habe ich eine weitere, homomorphe Abbildung vorgenommen, indem ich bestimmte Klassen gelb und die anderen blau gekennzeichnet habe. Aus dem Farbbild 1 erkenne ich weiter, daß die gelb gekennzeichneten Klassen eine Untermenge bilden. Sortiere ich danach die Zeilen und Spalten des Schemas um, so erhalte ich das Farbbild 2. Die mit der Farbe Gelb bezeichneten Klassen bilden eine Untermenge, die dem Mathematiker als die Klasse der quadratischen Reste bekannt ist. Die mit Blau gekennzeichneten Klassen sind die quadratischen Nichtreste. Mit

den Farben Gelb und Blau habe ich homomorph eine Menge auf eine andere Menge abgebildet. Ich könnte Gelb mit +1 und Blau mit -1 deuten. Der Kern dieser Homomorphie ist die mit Gelb gekennzeichnete Menge. Im übrigen erkennt man die Symmetrie an der Diagonalen. Sie zeigt, daß die Multiplikation kommutativ ist.

2. Strukturen von Gruppen

Ein Gruppe ist eine algebraische Menge mit nur einer Verknüpfung. Jedem geordneten Paar A, B von Elementen aus G ist ein eindeutig bestimmtes Element aus G zugeordnet. Man nennt G eine Gruppe, wenn drei bestimmte Verknüpfungen gelten, vergleiche [2].

1. Für je drei Elemente A, B und C aus G gilt das assoziative Gesetz: $A(BC) = (AB)C$
2. Es gibt genau ein Element E in G mit der Eigenschaft $A \cdot E = E \cdot A = A$ für jedes A aus G . E ist das Eins-Element.
3. Zu jedem Element A aus G gibt es genau ein Element A^{-1} mit der Eigenschaft $A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = E$. A^{-1} heißt das zu A inverse Element

Beispiele von Gruppen sind

- die primen Restklassen bezüglich der Multiplikation. Da die Multiplikation der Restklassen kommutativ ist, ist das Schema spiegelbildlich zur Diagonalen. Solche Gruppen nennt man abelsch.
- die Wurzeln der Gleichung $x^p - 1 = 0$ ($p = \text{Primzahl}$). Aus einer primitiven Wurzel a mit $a^p = 1$ und $a^k \neq 1$ für $k < p$ können alle Elemente der Gruppe erzeugt werden. Die Gruppe ist ebenfalls abelsch.
- alle Permutationen von n Elementen. Die Gruppe heißt die symmetrische Gruppe S_n . Die geraden Permutationen bilden eine Untergruppe, die alternierende Gruppe A_n .
- alle Drehungen und Spiegelungen regelmäßiger Vielfläche (platonischer Körper, wie Tetraeder, Würfel, Dodekaeder usw.), die die Körper in sich überführen.

Jede Gruppe läßt sich isomorph auf eine Permutationsgruppe abbilden. Die Gesetze der Verknüpfungen der Elemente einer Gruppe können nach Cayley [3] in einer Gruppentafel dargestellt werden. Diese Tafel ist eine Matrix, in der die Verknüpfung $A \cdot B$ zweier Elemente A und B folgendermaßen dargestellt wird:

	E B
E	E B
.	.
.	.
A	A A · B

Beispiele von Gruppentafeln sind

Zyklische Gruppe der Ordnung drei	Zyklische Gruppe der Ordnung vier	KLEINSche Vierergruppe
E A B	E A B C	E A B C
A B E	A B C E	A E C B
B E A	B C E A	B C E A
	C E A B	C B A E

Die Permutationsgruppen haben eine zentrale Bedeutung. Im folgenden sollen die Gruppen S_3 und S_4 farbig dargestellt und damit ihre Strukturen sichtbar aufgezeigt werden.

Dazu werde ich zunächst eine Möglichkeit aufzeigen, die Permutationen von n Elementen abzuzählen, d.h. jeder Permutation ordne ich eine eindeutig ganze Zahl N mit $0 \leq N < n!$ zu. Ich bilde aus der dekadischen Zahl N eine $n!$ -adische Zahl Q . Ist

$$N = \alpha_{n-1} \cdot (n-1)! + \alpha_{n-2} \cdot (n-2)! + \dots + \alpha_1 \cdot 1!$$

mit

$$0 \leq \alpha_n \leq n$$

so ist

$$Q = (\alpha_{n-1} \alpha_{n-2} \dots \alpha_1)$$

So stellt sich z.B. die Zahl 21 zu

$$21 = 3 \cdot 3! + 1 \cdot 2! + 1 \cdot 1!$$

dar und die 4!-adische Zahl heißt $Q = (311)$. Mit Hilfe dieser Zahl Q ordne ich die Permutation P_Q

$$P_0 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n \\ 1 & 2 & 3 & \dots & n \end{pmatrix}$$

um. Die ersten beiden Elemente 1 und 2 werden α_1 mal zyklisch vertauscht, so daß nunmehr

$$P_{(001)} = P_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

entstanden ist. Nunmehr werden die drei ersten Elemente $\alpha_2 = 1$ mal zyklisch vertauscht und es entsteht

$$P_{(011)} = P_3 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$$

$\alpha_3 = 3$ bewirkt eine zyklische Vertauschung der ersten vier Elemente um drei Schritte, so daß schließlich

$$P_{(311)} = P_{21} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

entstanden ist. Allgemein bewirkt α_i eine zyklische Vertauschung der ersten $(i+1)$ Elemente um α_i Schritte. Bezeichne ich eine Permutation P mit

$$P = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \dots n \\ x_1 & x_2 & x_3 \dots x_n \end{pmatrix}$$

so kann ich die Permutationen der Gruppe S_3 folgendermaßen nummerieren:

N	0	1	2	3	4	5
x_1	1	2	2	1	3	3
x_2	2	1	3	3	1	2
x_3	3	3	1	2	2	1

Für die Gruppe S_4 gilt:

N	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
x_1	1	2	2	1	3	3	2	1	3	3	1	2
x_2	2	1	3	3	1	2	3	3	1	2	2	1
x_3	3	3	1	2	2	1	4	4	4	4	4	4
x_4	4	4	4	4	4	4	1	2	2	1	3	3
N	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
x_1	3	3	1	2	2	1	4	4	4	4	4	4
x_2	4	4	4	4	4	4	1	2	2	1	3	3
x_3	1	2	2	1	3	3	2	1	3	3	1	2
x_4	2	1	3	3	1	2	3	3	1	2	2	1

Zu dieser Numerierung bemerke ich folgendes. Bezeichnet $S = P_{23}$ oder allgemein $S = P_{n-1}$ die "rückläufige" Permutation von P_0 , so gilt $P_{n-1-i} = S \cdot P_i$ und

$N(P_i) + N(P_{n-1-i}) = N(P_i) + N(S \cdot P_i) = n! - 1$.
Zwei Permutationen, deren Zahlen sich zu $n! - 1$ ergänzen, sind zueinander „rückläufig“.

In Farbbild 3 ist die Gruppentafel für S_3 farbig dargestellt, indem

Hellrot = P_0 Hellgrün = P_1
Rot = P_2 Grün = P_3
Dunkelrot = P_4 und Dunkelgrün = P_5

kennzeichnet. Die gerade indizierten und die ungerade indizierten Permutationen bilden jeweils Felder eines Bunttones im Muster eines Schachbrettes von 6×6 Feldern. Werden die Zeilen und Spalten umsortiert, wie es das Farbbild 4 zeigt, so erkennt man, daß die mit der Farbe Rot gekennzeichneten Permutationen eine Untergruppe bilden, die Grün gekennzeichneten Permutationen eine Nebenklasse. Die Untergruppe ist die zyklische Gruppe der Ordnung drei. Und es sind die geraden Permutationen, die diese Untergruppe bilden. Außerdem läßt das Bild erkennen, daß die Gruppe S_3 nicht abelsch ist, denn es besteht keine Symmetrie an der Diagonalen. In derselben Art zeigt Farbbild 5 die Tafel der Gruppe S_4 . Die Reihenfolge in der obersten Zeile und in der ersten senkrechten Spalte entspricht der obigen Abzählung der Permutationen. Die Kennzeichnung mit Hilfe der Farbe ist nach gruppentheoretischen Gesichtspunkten erfolgt:

Unbunt: $P_0, P_{23}, P_{11}, P_{12}$
Rot: P_7, P_{19}, P_{16}, P_4
Gelb: P_{14}, P_{21}, P_9, P_2
Grün: P_5, P_6, P_{18}, P_{17}
Blau: $P_{22}, P_{10}, P_{13}, P_1$
Violett: P_{15}, P_8, P_3, P_{20}

Dabei werden die jeweils vier Permutationen gleichen Bunttons durch die Sättigung der Farbe unterschieden. Auch hier ist eine Struktur zunächst nicht zu erkennen. Ich erkenne, daß zu jeder Zeile eine an der Mittelsenkrechten gespiegelte Zeile existiert. Dies liegt an der Numerierung der Permutationen. Denn ist Q das Produkt aus A und P ,

$$Q = A \cdot P,$$

so gibt es eine Permutation X , für die

$$X \cdot (S \cdot P) = Q$$

gilt. Dabei ist $X = A \cdot S$. Es sind daher die Zeilen der Permutationen A und $A \cdot S$ spiegelbildlich zur Mittelsenkrechten.

Betrachte ich nur bunttongleiche Felder, so fallen einige Symmetrien auf. So zerfällt das gesamte Quadrat in vier gleiche Quadranten, die sich nur in den Sättigungen der Farben unterscheiden. Der Leser möge dieses Quadrat in nur sechs Farben herstellen, z.B. nur in den gesättigten Farben, derart, daß die jeweils vier zusammengehörigen Permutationen, wie z.B. P_0, P_{23}, P_{11} und P_{12} nur durch einen Buntton gleicher Sättigung gekennzeichnet werden.

Sortiere ich aber die Zeilen und Spalten der Gruppentafel um, derart, daß Permutationen gleicher Farbe zusammengefaßt werden, so ergibt sich das Farbbild 6. Ich erkenne nun folgendes:

Die vier unbunten Permutationen bilden eine Untergruppe, das ist die KLEINSche Vierergruppe. Sie selbst hat eine Untergruppe der Ordnung zwei, bestehend aus den Permutationen P_1 und $P_{23} = S$. Zu der KLEINSchen Vierergruppe bilden die Rot und Gelb gekennzeichneten Permutationen zwei Nebenklassen, wobei die linken und rechten Nebenklassen identisch sind. Alle zwölf Permutationen bilden die Untergruppe A_4 der geraden Permutationen. Betrachtet man die Permutationen gleichen Bunttons als einen Komplex, so er-

kennt man, daß diese Komplexe eine zyklische Gruppe der Ordnung drei bilden. Nimmt man nunmehr z.B. eine mit Grün bezeichnete Permutation hinzu, d.h. eine der ungeraden Permutationen, so werden mit dieser alle ungeraden Permutationen erzeugt. Sie bilden insgesamt drei weitere Nebenklassen, die hier Grün, Blau und Violett gekennzeichnet sind. Nunmehr erkenne ich, daß alle sechs bunttongleichen Komplexe die Gruppe S_3 bilden, was man durch Vergleich mit dem Farbbild 4 sich verdeutlichen mag. Die Gruppe S ist eine Faktorgruppe der Gruppe S_4 .

Ich erkenne aus dem Farbbild infolge der Farbgebung auch die Normalteiler der Gruppe. Der erste Normalteiler N_1 wird von den geraden Permutationen gebildet; die zugehörige Faktorgruppe hat die Ordnung zwei. Die Untergruppe der geraden Permutationen hat als Faktorgruppe die Gruppe A_3 , der Normalteiler N_2 ist die KLEINSche Vierergruppe. Der Normalteiler N_3 der KLEINSchen Vierergruppe besteht aus der Gruppe der Ordnung zwei mit den Permutationen P_0 und P_{23} . So ist infolge der farblichen Markierung sehr gut die Kompositionsreihe G, N_1, N_2, N_3, E verdeutlicht.

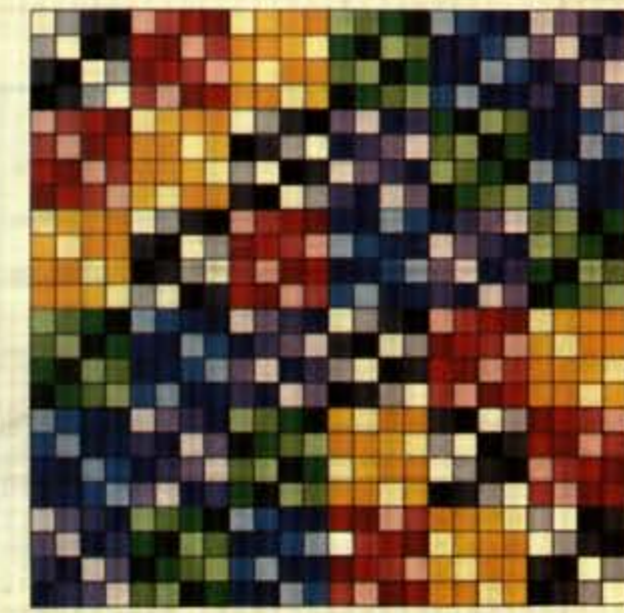
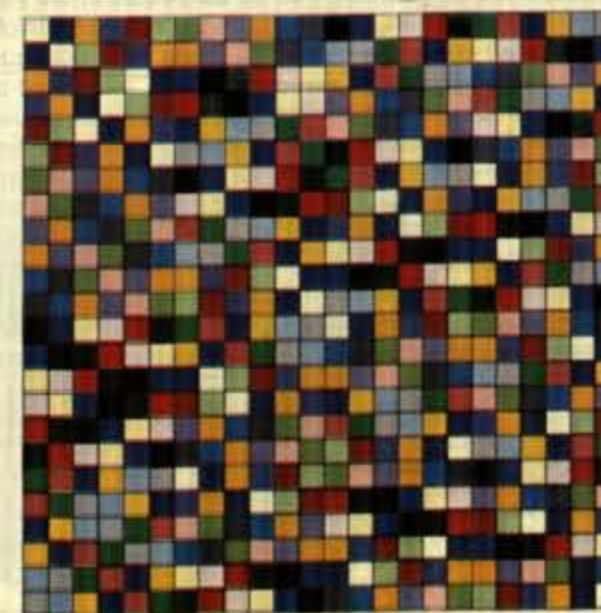
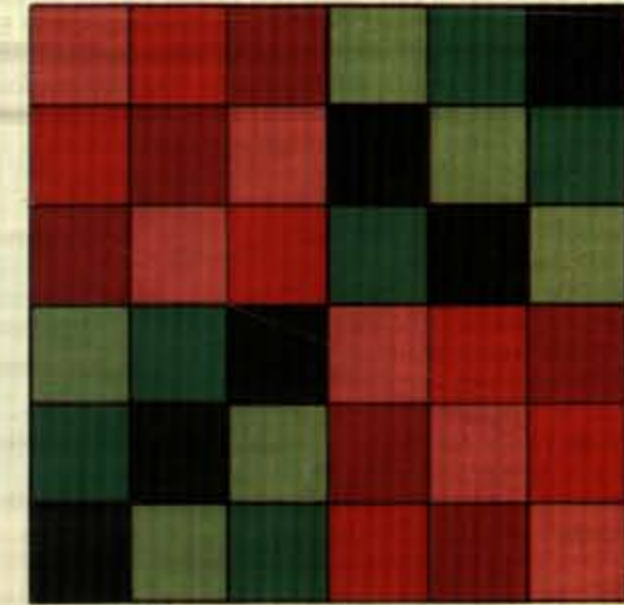
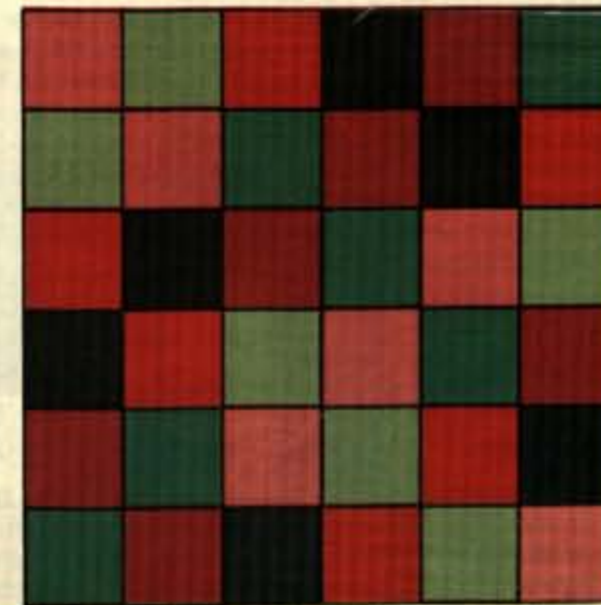
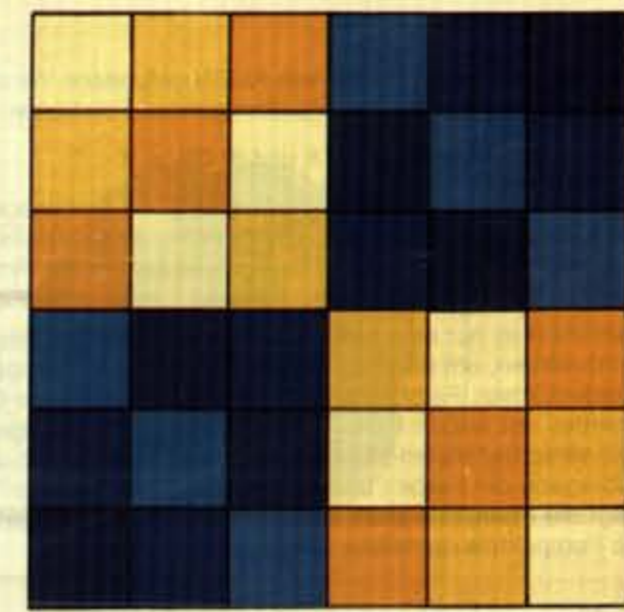
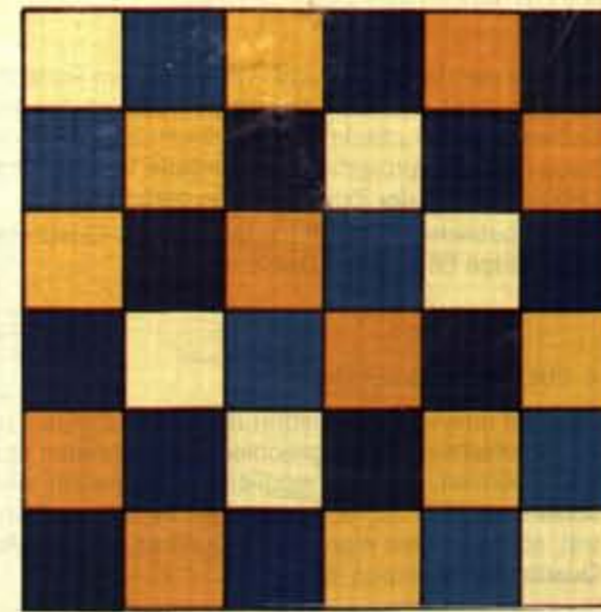
Eine andere Darstellung der Verknüpfung der Elemente einer Gruppe ist der CAYLEYSche Farbgraph. Hier werden die Verknüpfungen zwischen den Elementen entsprechen, dargestellt. Es sei hier auf die Literatur verwiesen [4].

Eine weitere Darstellung einer Gruppe in einer geometrischen Weise kann auf Flächen vorgenommen werden [5]. Dabei können als Flächen die Kugel, die euklidische Ebene oder die hyperbolische Ebene auftreten, wobei die Abbildungen der hyperbolischen Ebene besonders reizvoll sind. Ein Beispiel, das auf KLEIN zurückgeht, soll dies veranschaulichen.

Bei der Überdeckung der Ebene durch regelmäßige m -Ecke muß man drei Fälle unterscheiden, je nachdem die Fläche die Kugel, die euklidische oder die hyperbolische Ebene ist. Lasse ich in einem Mittelpunkt m gleiche Dreiecke zusammenstoßen, so ist deren Winkel im Zentrum $2 \cdot \pi/m$. Vom Mittelpunkt ausgehende gleiche Seiten erzeugen gleichschenklige Dreiecke, wobei die Summe der Basiswinkel $2 \cdot \pi/n$ sei.

Ist $1/m + 1/n > 1/2$, so können diese Dreiecke auf die Kugel abgebildet werden. Hierher gehören die Abbildungen der fünf regelmäßigen Vielfache auf die Kugel. Diese sind das Tetraeder, das Oktaeder dual zum Würfel und das Isokaeder dual zum Dodekaeder. Im Falle $1/m + 1/n = 1/2$ können die Dreiecke auf die euklidische Ebene abgebildet werden. Dies ergibt die Überdeckung der Fläche mit Dreiecken, Quadraten und Sechsecken. Ist jedoch $1/m + 1/n < 1/2$, so muß die hyperbolische Ebene herangezogen werden. Diese kann man in das Innere des Einheitskreises abbilden. Bei dieser Abbildung bleiben die Winkel, jedoch nicht die Längen erhalten. Es entstehen so die KLEINSchen Kreisfiguren.

Farbbild 1: Farbliche Darstellung der Multiplikationstabelle der primen Restklassen mod 9
Farbbild 2: Wie Farbbild 1, nur daß Zeilen und Spalten vertauscht sind, so daß die Struktur der quadratischen Reste und Nichtreste erkennbar wird
Farbbild 3: Farbliche Darstellung der symmetrischen Gruppe S_3 in einer bestimmten Abzählung der Permutationen
Farbbild 4: Wie Farbbild 3, nur daß Zeilen und Spalten vertauscht sind, so daß die Struktur der geraden und ungeraden Permutationen sichtbar wird
Farbbild 5: Farbliche Darstellung der symmetrischen Gruppe S_4 in einer bestimmten Abzählung der Permutationen
Farbbild 6: Umordnung des Farbbildes 5 durch Vertauschen der Zeilen und Spalten, so daß die Struktur der Gruppe sichtbar wird



Als Beispiel zeige ich das von KLEIN gefundene Vierzehneck, das die Gruppe mit den erzeugenden Relationen

$$P^7 = E, Q^2 = E \text{ und } (PQ)^3 = E$$

wiedergibt. Die hyperbolische Ebene ist mit Siebenecken parkettiert, von denen drei Stück in einer Ecke jeweils zusammenstoßen. Und diese Siebenecke sind in der hyperbolischen Ebene alle kongruent. Farbbild 7 zeigt diese Figur.

SPEISER [6] hat eine Methode angegeben, diese Kreisfiguren einzufärben, um dadurch die Operationen in der Gruppe zu verdeutlichen. Farbbild 8 zeigt die Einfärbung dieses Ornamentes mit sieben Farben. Man kann durch Drehungen um die verschiedensten Punkte und durch Spiegelungen den Übergang der Farben untereinander studieren. Diese Figur regt die Phantasie stark an und läßt durch eine vorgetäuschte Perspektive räumliche Deutungen zu.

3. Lateinische Quadrate als figurative Permutationen

Quadratische Schemata, wie z.B. CAYLEYSche Gruppentafeln, enthalten in jeder Zeile und Spalte jeweils ein Element der Gruppe nur einmal. Solche Quadrate bezeichnet EULER als lateinische oder auch als griechische Quadrate. Während jede Zeile und Spalte des Quadrates eine Permutation darstellt, kann auch die Anordnung eines Elementes oder einer Farbe im Quadrat als Permutation gedeutet werden. Dabei können die $n!$ verschiedenen Permutationen figurativ nach ihren Symmetrien klassifiziert und abgezählt werden [7]. Farbbild 9 zeigt ein lateinisches Quadrat. Bei diesem ist jedoch die Anordnung der Farben in den Zeilen und in den Spalten jeweils in einer gleichen zyklischen Anordnung vorhanden. Auch die Diagonalen, wie die Haupt- und Nebendiagonalen weisen die gleichen zyklischen Eigenschaften auf. Es handelt sich hier um ein pandiagonales lateinisches Quadrat. Interessant ist weiter, daß die Positionen gleicher Farbe die Lösungen des Königinnen-Problems für das 5×5 Schachbrett sind. Vier dieser Anordnungen gehen aus Drehungen um 90° hervor. Es sind dies die bunten Anordnungen, die den Permutationen

Rot $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 4 & 2 & 5 & 3 \end{pmatrix}$

Blau $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 1 & 4 & 2 & 5 \end{pmatrix}$

Gelb $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 2 & 5 & 3 & 1 \end{pmatrix}$

Grün $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 3 & 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$

entsprechen. Die unbunte Anordnung hat eine vierzählige Symmetrieachse und entspricht der Permutation

Weiß $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 5 & 3 & 1 & 4 \end{pmatrix}$

Parkettiert man mit diesem Quadrat von 25 Feldern die gesamte Ebene, so hat jeder Ausschnitt von 5×5 Feldern die gleichen Eigenschaften, nur daß die Farben permutiert und die Formen gespiegelt auftreten können. Man erkennt in diesem pandiagonalen lateinischen Quadrat bei näherer Betrachtung vielfache Symmetrien. Die zyklischen Eigenschaften kann man leichter erkennen, wenn man das Quadrat auf die Halbkugel abbildet. Der obere Rand wird so zum

Nordpol der Halbkugel, während der untere Rand zum Äquator wird, wenn ich mich der geographischen Ausdrucksweise bedienen darf. Farbbild 10 zeigt die Halbkugel in der flächentreuen Azimutalprojektion. Die zentrale Vorherrschaft des Unbunten ist in der Zyklik verloren gegangen.

Zu der farblichen Darstellung lateinischer Quadrate gehören auch einige Bilder von LOHSE [8].

4. EULERSche Quadrate

Wird ein lateinisches Quadrat mit einem zweiten, nunmehr zur Unterscheidung als griechisch bezeichneten Quadrat derart kombiniert, daß jede mögliche Kombination lateinischer und griechischer Buchstaben im Schema einmal auftritt, so bezeichnet man dieses Quadrat als EULERSches Quadrat. Ein Beispiel ist

a	α	b	β	c	γ	d	δ
c	δ	d	γ	a	β	b	α
b	γ	a	δ	d	α	c	β
d	β	c	α	b	δ	a	γ

Derartige Quadrate können in ihrer Struktur besser erkannt werden, wenn die Symbole als Farben dargestellt sind. Bei dem hier angeführten Beispiel von vier Elementen können Spielkarten verwendet werden. Die Farbbilder 11 und 12 zeigen zwei EULERSche Quadrate mit Spielkarten. Bei näherem Hinsehen erkennt man, daß beide Quadrate die gleiche Struktur haben. Einmal besteht das lateinische Quadrat aus den Figuren und das andere Mal aus den Farben. Es gelten hier folgende Zuordnungen:

Farbbild 11:		Farbbild 12:	
a = As	α = Pik	a = Kreuz	α = Acht
b = König	β = Herz	b = Pik	β = Neun
c = Dame	γ = Kreuz	c = Herz	γ = Sieben
d = Bube	δ = Karo	d = Karo	δ = Zehn

Bei einer größeren Anzahl von Elementen können Spielkarten nicht mehr verwendet werden. Hier eignet sich wieder die Farbe zur Sichtbarmachung der Struktur, der als zweite Eigenschaft eine andere geometrische Form gegeben werden kann. Farbbild 13 zeigt das aus Farbbild 9 bekannte lateinische Quadrat, wobei zusätzlich die Figuren an der Mittelsenkrechten gespiegelt und die gespiegelten Figuren in einer anderen Farbpermutation als Kreise in die Felder eingefügt sind, derart, daß alle farbigen Flächen gleich groß sind. Man erkennt in dieser Figur alle zehn Lösungen des Königinnen-Problems, von denen acht — es sind die bunten — durch Drehungen und Spiegelungen auseinander hervorgehen. Die beiden restlichen Permutationen mit der vierzähligen Symmetrieachse sind Spiegelbilder und unbunt dargestellt. Jede Farbkombination kommt im Quadrat einmal in einem Feld vor. Das Quadrat ist ein pandiagonales EULERSches Quadrat. Bei näherem Hinsehen entdeckt man viele Symmetrien. Parkettiert man mit diesem Quadrat die gesamte Ebene, so hat jeder Ausschnitt von 5×5 Feldern die gleichen Eigenschaften, nur daß die Farben und Formen permutiert werden.

Farbbild 7: KLEINsche Kreisfigur für die Gruppe $P^7 = E, Q^2 = E, (PQ)^3 = E$

Farbbild 8: Farbliche Kennzeichnung des Farbbildes 7

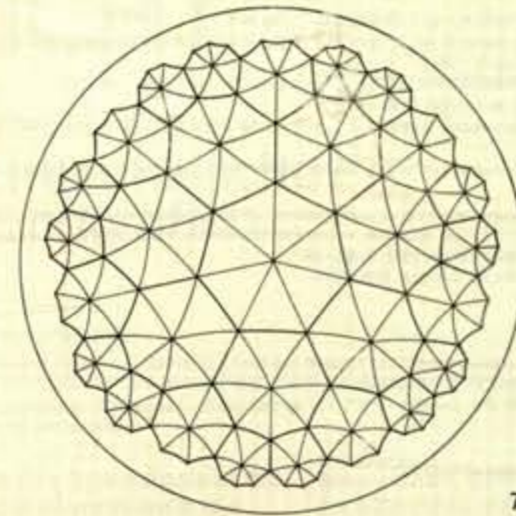
Farbbild 9: Pandiagonales lateinisches Quadrat

Farbbild 10: Abbildung des pandiagonalen lateinischen Quadrates des Farbbildes 9 auf die Halbkugel in flächentreuer Azimutalprojektion

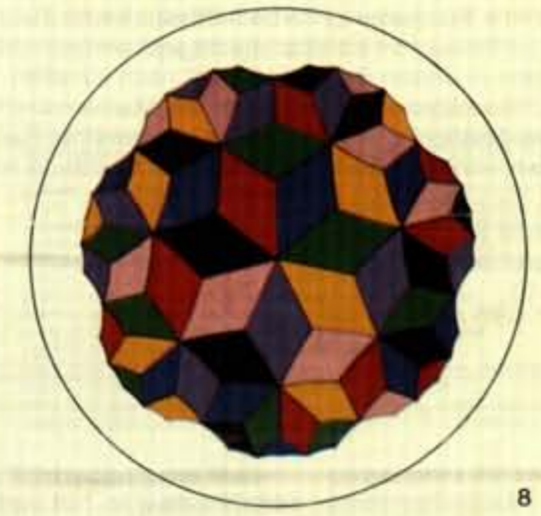
Farbbild 11: EULERSches Quadrat

Farbbild 12: EULERSches Quadrat mit der Struktur des Quadrates des Farbbildes 11

Farbbild 13: Pandiagonales EULERSches Quadrat



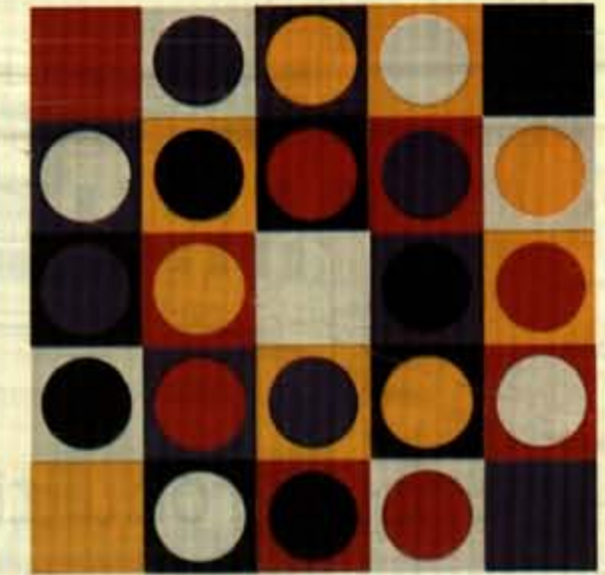
7



8



9



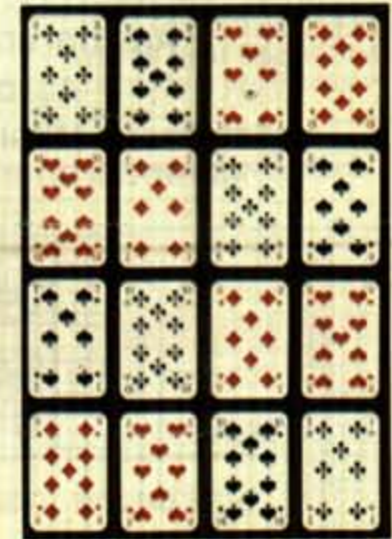
13



10



11



12

In diesen Ausführungen konnte ich nur einige Beispiele zeigen, in denen die Erscheinung Farbe mathematische Zusammenhänge und Strukturen sichtbar macht und verdeutlicht. Die Farben sind in diesen Beispielen nicht nach künstlerischen Gesichtspunkten ausgewählt worden. Mathematische Strukturen, verdeutlicht durch besonders ausgewählte Farbkombinationen, können Bilder ästhetischer Betrachtung sein.

RDir. Dr. Günter Schreiber
Wolfgang-Borchert-Weg 13
D-5000 Köln 91

Literatur:

- [1] Kochendörffer, R., Einführung in die Algebra. Berlin 1955
- [2] Kochendörffer, R., Lehrbuch der Gruppentheorie unter besonderer Berücksichtigung der endlichen Gruppen. Leipzig 1966
- [3] Cayley, A., On the theory of Groups as depending on the symbolical equation $x^n = 1$. Philos. Mag. (4) 7 (1854) S. 40—47
- [4] Gardner, M., Mathematische Spielereien. Spektrum der Wissenschaft. August 1980, S. 6—12
- [5] Threlfall, W., Gruppenbilder. Abhandl. Sächs. Akad. der Wiss., Math.-phys. Kl. 41, 6 (1929—1933)
- [6] Speiser, A., Die Theorie der Gruppen von endlicher Ordnung. Basel und Stuttgart 1956
- [7] Lucas, E., Sur l'arithmétique figurative — Les Permutations. Assoc. Franç. pour l'avance des Sciences 12. Congrès Rouen 1883, S. 83—97
- [8] Albrecht, H.-J., Farbe als Sprache. Köln 1974



Unser Produktionsprogramm

RAL-Farbkarten ; Farbtiefenstandards DIN 53235
DIN 6164-Farbkarten ; Computergesteuertes Spektralphotometer
Beratung, Vermessung und Rezeptierung für unsere Kunden
Informationskurse im farbmtrischen Bereich im Datacolorsystem
Lackdruck- und Farbstreifen in speziellen technischen
Ausführungsmethoden auf Bogen und von der Rolle
Autofarbbücher mit Textilkombinationen
Erfahrene Mitarbeiter und moderne, technische Einrichtungen
garantieren eine einwandfreie Fertigung Ihrer Werbeträger



D-716 Galldorf Fraschstraße 25 Postfach 20 Telefon: 07971-6007-09 Telex: 7-4650

LICHT

Teil II
Teil I Farbe + Design 21/22

Lichttechnische Grundgrößen

Ergänzung zu Heft 21/22

Die im Beitrag »Licht« des Heftes 21/22 auf den Seiten 6 und 7 dargestellten Abbildungen (Querschnitt des Auges und Foto des hell- bzw. dunkel adaptierten Auges) stammen aus dem Buch »Farbe—Ursprung—Systematik—Anwendung« von Harald Küppers. Wir bitten den fehlenden Hinweis zu entschuldigen.

Wie jedes Spezialgebiet der Technik kommt auch die Lichttechnik nicht ohne Fachbegriffe, Größen und Einheiten aus. Während für die Physik fünf Größen – Länge, Masse, Zeit, Temperatur und eine elektrische Größe –

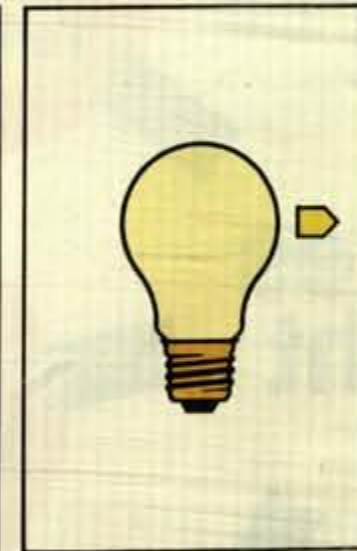
ausreichen, gelingt es der Lichttechnik nicht, so die lichttechnischen Begriffe zu beschreiben. Sie hat deshalb zusätzlich eine eigene Größe, die Candela (cd) eingeführt.

Das lichttechnische Maßsystem hat im wesentlichen 4 Grundgrößen: Lichtstrom, Lichtstärke, Leuchtdichte und Beleuchtungsstärke.

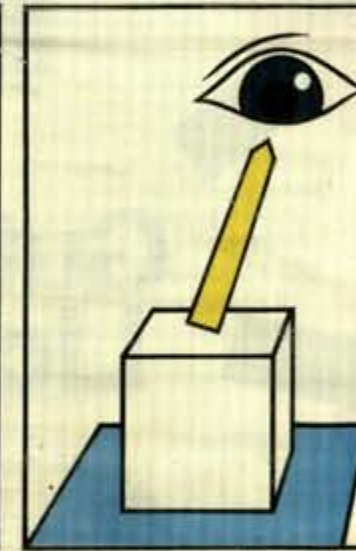
Dabei geht die spektrale Hellempfindlichkeit des helladaptierten Auges, d. h. seine unterschiedliche Empfindlichkeit für die verschiedenen Wellenlängen des Lichtes in diese Größen ein.



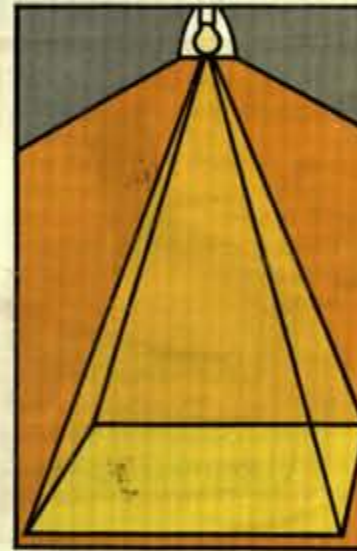
Lichtstrom
Griech. Kurzzeichen: Φ = Phi
Der Lichtstrom ist die Lichtleistung der Lichtquelle.
Maßeinheit: Lumen (lm)



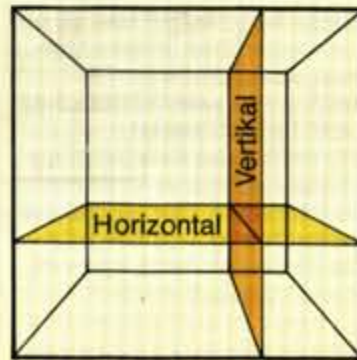
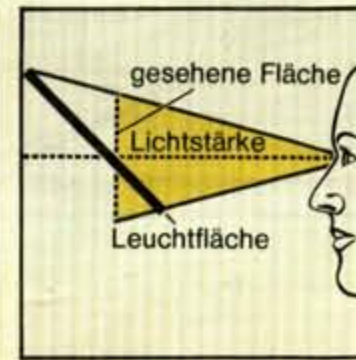
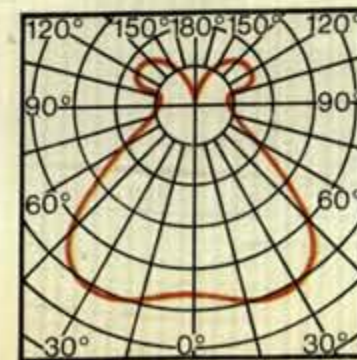
Lichtstärke
Kurzzeichen: I
Die Lichtstärke ist das Maß für die Lichtausstrahlung in einer bestimmten Richtung.
Maßeinheit: Candela (cd)
Sie wird in der Regel in einem Polardiagramm dargestellt.



Leuchtdichte
Kurzzeichen: L
Die Leuchtdichte ist ein Maß für den Helligkeitseindruck, den das Auge von einer Fläche hat.
Maßeinheit: Candela/m² (cd/m²)
Die Leuchtdichte ist die Lichtstärke bezogen auf die gesehene Fläche.



Beleuchtungsstärke
Kurzzeichen: E
Die Beleuchtungsstärke ist ein Maß für das auf eine Fläche auftreffende Licht.
Maßeinheit: Lux (lx)
Die mittlere Beleuchtungsstärke einer Fläche ist der Lichtstrom pro Flächeneinheit.
Sie wird horizontal und vertikal gemessen.



Gutes Licht hat 7 Merkmale



Unser Auge liefert uns Informationen über unsere Umwelt, wenn diese durch natürliches oder künstliches Licht beleuchtet ist. Die natürliche Beleuchtung können wir nur in Grenzen beeinflussen. Die künstliche Beleuchtung, von der jetzt die Rede sein wird, kann im Voraus geplant werden.

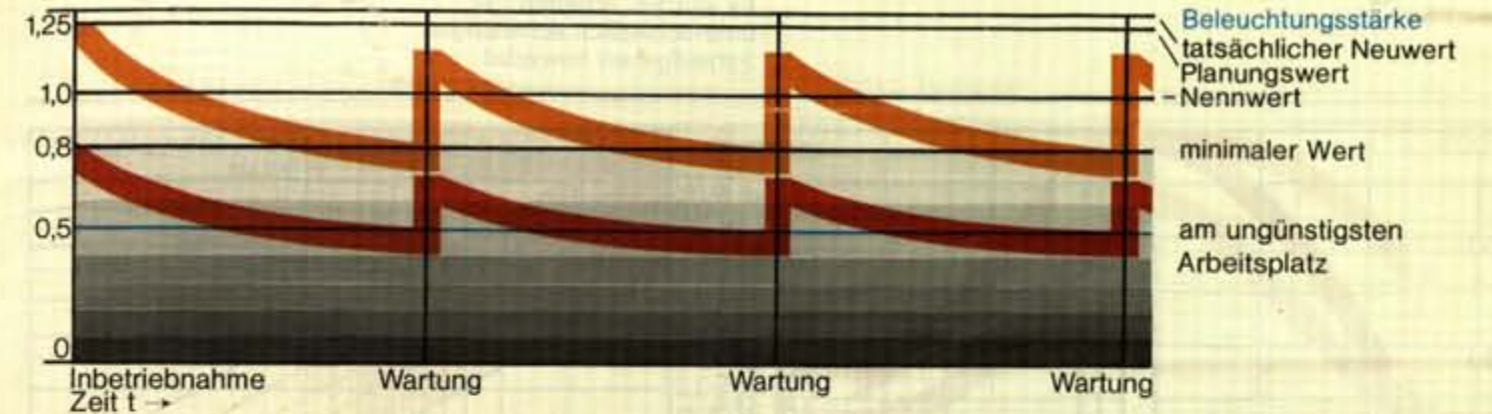
Das Schema zeigt die 7 Merkmale guten Lichtes. Jedes hat einen direkten Einfluß auf die Güte der Beleuchtung.

Gutes Licht ergibt sich nur, wenn alle 7 Anforderungen erfüllt sind.

Die Einzelmerkmale stehen in Beziehung zueinander. Diese Beziehungen sind grafisch dargestellt. Wenn dieses Schema Grundlage der Lichtplanung ist, wenn es mit der architektonischen Konzeption, der Raumgestaltung und Raumnutzung voll abgestimmt ist, kann ein optimales Ergebnis bei der Innenraumbeleuchtung erzielt werden.

Bitte sehen Sie die Erläuterungen der Einzelmerkmale immer im Zusammenhang mit diesem Schema.

Merkmale Nr. 1 für gutes Licht: Das Beleuchtungsniveau



Das Beleuchtungsniveau wird im wesentlichen durch die Beleuchtungsstärke bestimmt. Es wird von den Reflexionseigenschaften der Decke und der Wände, der Möbel und des Fußbodens beeinflusst. Die Sehleistung ist direkt vom Beleuchtungsniveau abhängig. Es hat aber auch Einfluß auf die Stimmungen des Menschen, also auch auf seine Leistungsbereitschaft oder seine Fähigkeit zur Entspannung.

Das Beleuchtungsniveau eines Raumes wird durch die **Nennbeleuchtungsstärke** beschrieben. Die Art der Sehaufgaben bestimmt die Nennbeleuchtungsstärke. Die Nennbeleuchtungsstärke soll als Mittelwert im ganzen Raum oder in einer Raumzone herrschen, die für eine bestimmte Tätigkeit vorgesehen ist. Sie wird üblicherweise für eine horizontale Bezugsebene 0,85 m über dem Boden ermittelt.

Bei der Planung ist sie bei normalen Alterungsbedingungen mit dem Faktor 1,25 zu multiplizieren, weil die Beleuchtungsstärke mit zunehmender Alterung der Lampen und durch Verstauben von Lampen, Leuchten und reflektierenden Raumflächen abnimmt. Die Grafik zeigt den Verlauf der mittleren Beleuchtungsstärke und der Beleuchtungsstärke am ungünstigsten Arbeitsplatz, die nicht kleiner als 50% der

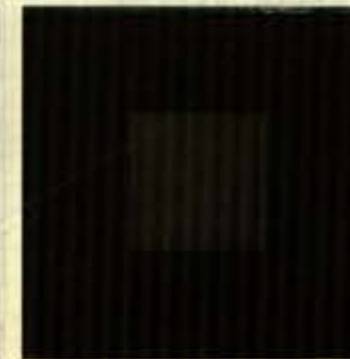
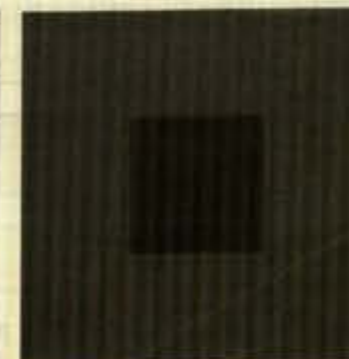
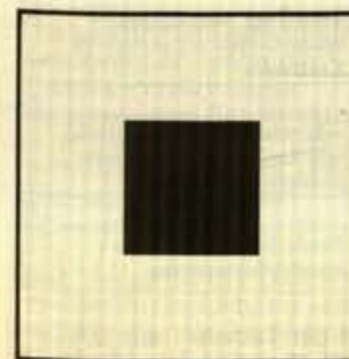
Nennbeleuchtungsstärke sein darf. Der Ausgangspunkt ist der durch die Leuchtenanordnung tatsächlich erreichte Neuwert. Wie Maschinen oder Heizungsanlagen müssen auch Beleuchtungsanlagen gewartet werden. Der Zeitpunkt dazu ist gekommen, wenn die mittlere Beleuchtungsstärke auf 80% der Nennbeleuchtungsstärke abgesunken ist, oder sobald an einem Arbeitsplatz weniger als 50% der Nennbeleuchtungsstärke gemessen werden. Nur bei regelmäßiger Überprüfung und sorgfältiger Wartung der Beleuchtungsanlage ist die im Raum erforderliche Beleuchtungsstärke gewährleistet. Spezielle Empfehlungen für verschiedene Beleuchtungsaufgaben gibt das Normblatt DIN 5035, Blatt 2. Diese Tabelle ist ein Auszug aus den Empfehlungen zur Bürobeleuchtung. Die Spalten 3-6 werden auf den folgenden Seiten erläutert.

Wie aus der Tabelle hervorgeht, erfordern schwierige Sehaufgaben ein höheres Beleuchtungsniveau.

Die Schwierigkeit einer Sehaufgabe wird durch ihren Kontrast, das heißt durch den Leuchtdichteunterschied zwischen dem zu erkennenden Objekt und seiner unmittelbaren Umgebung bestimmt.

Das Kontrastbeispiel 1 ist eine leichte Sehaufgabe. Die Beispiele 2 und 3 sind schwierigere Sehaufgaben.

1	2	3	4	5	6
Art des Raumes bzw. der Tätigkeit	Nennbeleuchtungsstärke E Lux	Lichtfarbe	Stufen der Farbwiedergabeeigenschaften	Güteklasse der Blendungsbegrenzung	Bemerkungen
Büro- und Verwaltungsräume					
Büroarbeiten mit leichten Sehaufgaben	250	nw, ww	1, 2	1	zusätzliche Schalterbandenbeleuchtung empfohlen
Schalter- und Kassenhallen	250	nw	1, 2	1	
Sitzungszimmer	250	nw, ww	1, 2	1	
Büroarbeiten mit normalen Sehaufgaben, wie Buchführung, Stenogrammaufnahme, Datenverarbeitung	500	nw, ww	1, 2	1	für ausreichende Schattenswirkung (Zirkeleinstich!) sorgen
Technisches Zeichnen	1000	nw	1, 2	1	
Großraumbüro	1000	nw	2	1	

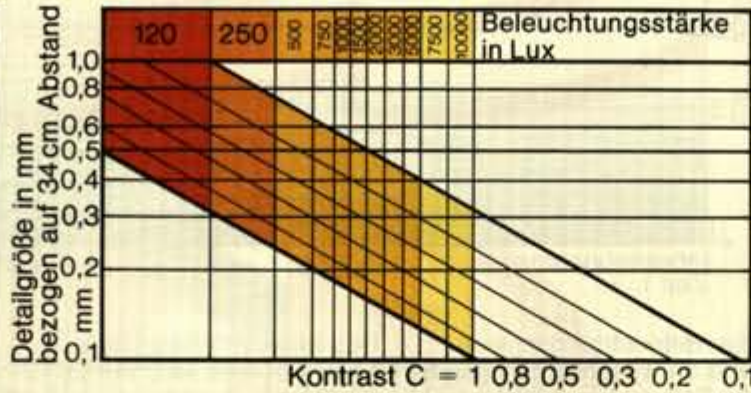
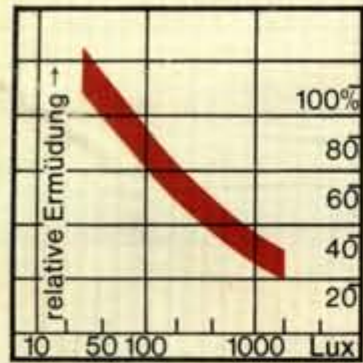
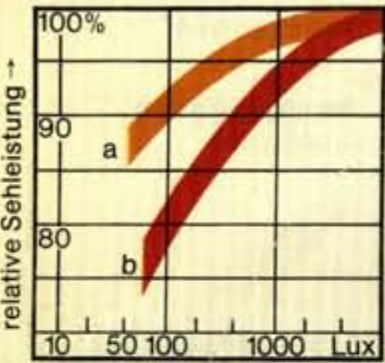


Hohes Beleuchtungsniveau – geringe Ermüdung, weniger Fehler

In Dauertests wurde festgestellt, welchen Einfluß das Beleuchtungsniveau auf die Leistungsfähigkeit von Menschen am Arbeitsplatz hat.

Es wurden Arbeiten mit unterschiedlich schwierigen Sehaufgaben bewertet.

Physiologen, Arbeitsmediziner und Lichttechniker stellen eindeutig eine positive Wirkung guter Beleuchtung auf arbeitende Menschen fest.



Hierfür Beispiele:
Die Sehaufgabe ist Lesen bei unterschiedlichen Kontrasten.
Kurve a) schwarze Schrift auf weißem Grund = großer Kontrast.
 Aus der Kurve ist abzulesen, daß bei großen Kontrasten 95% Leistung schon bei einer Beleuchtungsstärke von ca. 250 Lux erreicht werden.
Kurve b) schwarze Schrift auf grauem Grund = kleiner Kontrast.
 Bei kleinen Kontrasten muß die Beleuchtungsstärke 1000 Lux betragen, wenn die gleiche Leistung wie bei großen Kontrasten erreicht werden soll.
 Die Schriftmuster veranschaulichen die Sehaufgaben in den Beispielen a und b. Die Beispiele können auf andere Sehaufgaben übertragen werden.

Diese Kurve zeigt: Bei zunehmender Beleuchtungsstärke treten geringere Ermüdungserscheinungen auf.
 Bei einer Beleuchtungsstärke von ca. 100 Lux zeigen 80% der Versuchspersonen nach Testablauf deutliche Ermüdungserscheinungen.

Bei einer Beleuchtungsstärke von ca. 2000 Lux ist die geringste Ermüdung festzustellen.
 Die Ermüdungserscheinungen nehmen bei zunehmenden Beleuchtungsstärken kontinuierlich ab.

Um ein bestimmtes Leistungsniveau zu erreichen und Ermüdung und damit Fehler zu vermeiden, wurde ein Schema entwickelt, in dem die drei entscheidenden Kriterien für die Lösung von Sehaufgaben in eindeutiger Beziehung zueinander stehen.

- Diese Kriterien sind:
1. Der Kontrast
 2. Die Größe des Objektes
 3. Die Beleuchtungsstärke

Die erforderliche Beleuchtungsstärke ergibt sich aus der Objektgröße und dem Kontrast.

Bei einer Objektgröße von 0,4 mm und einem Kontrast von 0,5 (z. B. erster Durchschlag einer Schreibmaschienschrift) ermittelt man nach dem Schema eine Beleuchtungsstärke von 250 Lux.
 Wenn sich die Objektgröße bei demselben Kontrast auf 0,2 mm verringert, werden 4000 Lux gebraucht.

Wie wird Ermüdung gemessen? Man zählt entweder die in einer bestimmten Zeit auftretenden Fehler oder man mißt die unterschiedlichen Zeiten, die für die gleiche Arbeit gebraucht werden.

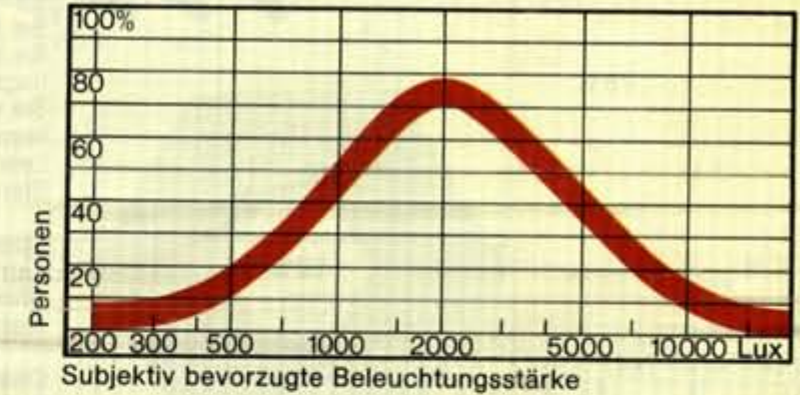
- Zusammenfassung**
1. Bei 100 Lux deutliche Ermüdungserscheinungen
 2. Bei 2000 Lux geringste Ermüdungen. Das bedeutet: a) die Fehlerzahl nimmt ab b) weniger Zeit für die gleiche Arbeit.

Stufe	Nennbeleuchtungsstärke E _{lx}	Zuordnung von Sehaufgaben (spezielle Empfehlungen siehe DIN 5035 Blatt 2)
1	15	
2	30	Orientierung; nur vorübergehender Aufenthalt
3	60	
4	120	leichte Sehaufgaben; große Details mit hohen Kontrasten
5	250	
6	500	Normale Sehaufgaben; mittelgroße Details mit mittleren Kontrasten
7	750	
8	1000	Schwierige Sehaufgaben; kleine Details mit geringeren Kontrasten
9	1500	
10	2000	sehr schwierige Sehaufgaben; sehr kleine Details mit sehr geringen Kontrasten
11	3000	
12	5000 und mehr	Sonderfälle; z. B. Operationsfeldbeleuchtung

Nennbeleuchtungsstärken
 Mit der Tabelle 1 aus DIN 5035 Blatt 1 werden Stufen der Beleuchtungsstärke unter Berücksichtigung unterschiedlicher Sehaufgaben empfohlen.

Merkmal Nr. 2 für gutes Licht:

Die harmonische Helligkeitsverteilung



Die Forderung nach „harmonischer Helligkeitsverteilung“ weist darauf hin, daß die Güte einer Beleuchtungsanlage auch immer subjektiv bewertet wird.

Eine harmonische Helligkeitsverteilung und das dazu erforderliche Beleuchtungsniveau schafft die Voraussetzungen für physisches, also körperliches Wohlbefinden

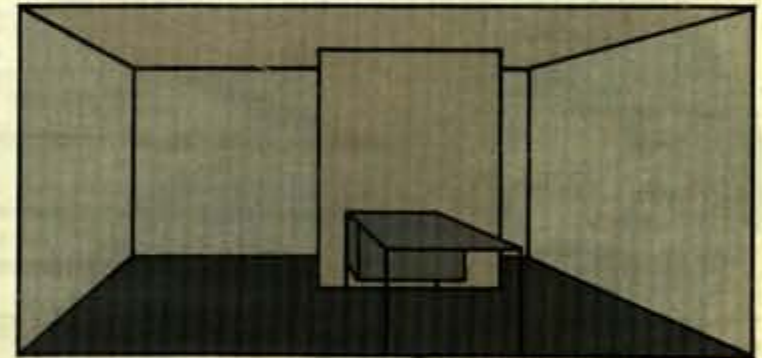
Dieses Beleuchtungsniveau kann höher liegen als die nach DIN 5035 für bestimmte Tätigkeiten empfohlenen Nennbeleuchtungsstärken.

So haben z. B. Befragungen ergeben, daß 75% der Versuchspersonen eine mittlere Beleuchtungsstärke um 2000 Lux als angenehm empfinden und deshalb bevorzugen.

Die Beleuchtungsstärke im Raum sagt noch nichts über eine harmonische, ausgewogene Verteilung der Leuchtdichten verschiedener Flächen.

Die sorgfältige Abstimmung der Reflexionsgrade aller Flächen im Raum ist die Voraussetzung für eine harmonische Leuchtdichteverteilung.

Bild 1 Kontrast weich, flau, unbefriedigend



Unterschiedliche Reflexionsgrade bewirken Kontraste zwischen der Decke, den Wänden, Einrichtungsgegenständen, Vorhängen und Bodenflächen.

Die Helligkeitsverteilung im Raum kann organisatorische Funktionen haben, indem sie Raumzonen betont, zusammenfaßt oder abgrenzt.

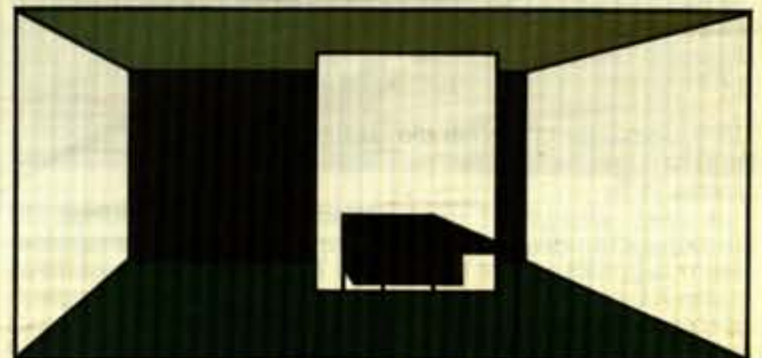
Bild 2 Kontrast 1:3 bis 3:1, ausgewogen



Die besten Sehbedingungen sind gegeben, wenn die Leuchtdichtekontraste zwischen dem Sehobjekt (z. B. Schreibpapier) und größeren Flächen der Umgebung in bestimmten Grenzen gehalten werden.

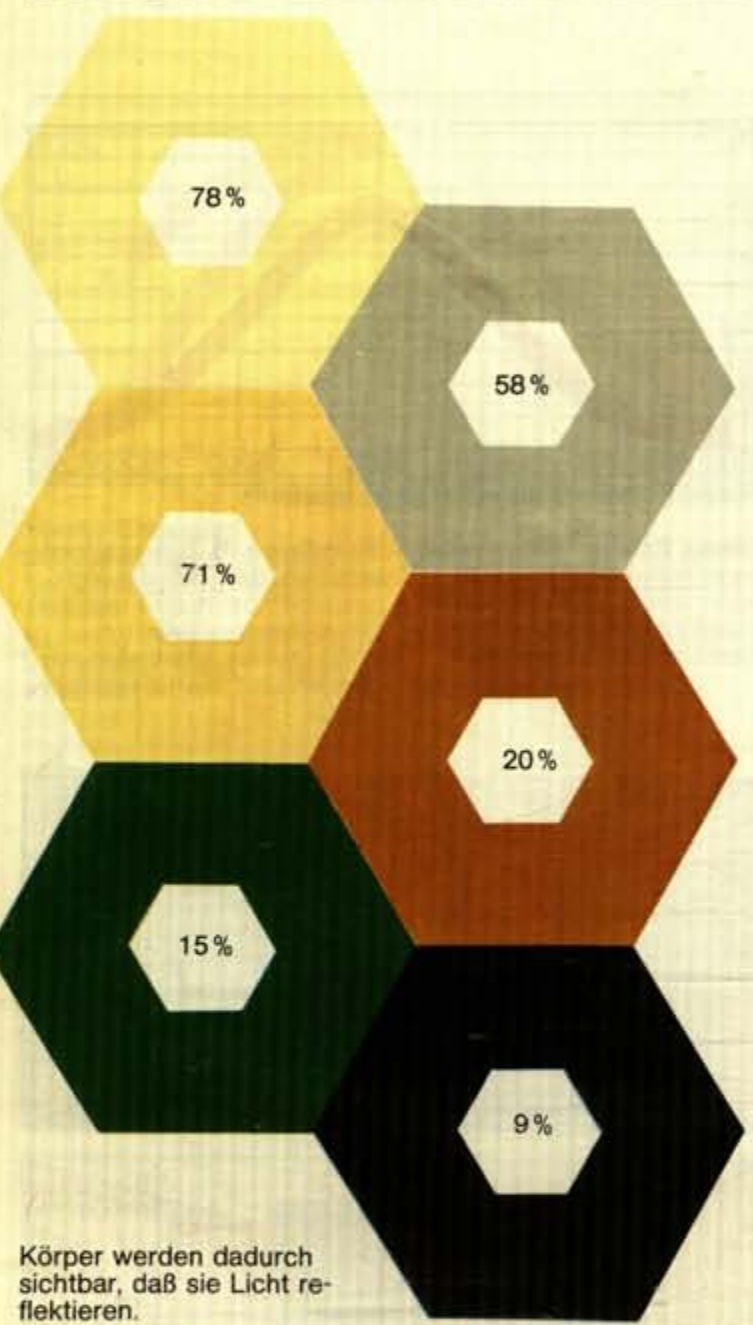
Das Verhältnis der Leuchtdichten im Gesichtsfeld sollte nicht größer als 3:1 und nicht kleiner als 1:3 sein.

Bild 3 Kontrast größer als 3:1, hart



Reflexion – das Licht, das zurück kommt

Merkmal Nr. 3 Die Begrenzung für gutes Licht: der Blendung



Körper werden dadurch sichtbar, daß sie Licht reflektieren.

Wir erkennen unterschiedliche Körperfarben, weil sie Licht verschiedener Wellenlänge unterschiedlich reflektieren.

Verschiedene Farben können durchaus gleiche Reflexionsgrade haben.

Die Farbmuster enthalten die Angaben des Reflexionsgrades in %.

Da sich Licht und Farbe im Raum zugunsten einer optimalen Raumgestaltung ergänzen sollen, muß bei der Beleuchtungsplanung der

Reflexionsgrad der großen Flächen im Raum bekannt sein und berücksichtigt werden.

Um einen guten Wirkungsgrad der Beleuchtungsanlage zu erreichen, sollen die Decken mindestens 70% und die Wände 50% des auftreffenden Lichtstromes reflektieren.

Wenn aus gestalterischen Gründen die Reflexionsgrade der Flächen im Raum geringer sind, muß eine Beleuchtungsanlage höherer Leistung installiert werden.

Blendung setzt die Sehleistung herab (physiologische Blendung).

Bei längerem Aufenthalt im Raum ruft Blendung Unbehagen und Ermüdung hervor. Sie setzt das Wohlbefinden herab und vermindert die Leistung (psychologische Blendung).

Direkte Blendung kann durch Lampen oder Leuchten im Blickfeld hervorgerufen werden.

Das Blendempfinden hängt vornehmlich von den Leuchtdichten und Größen der gesehenen leuchtenden Flächen, aller im Blickfeld befindlichen Leuchten, ihrer Lage im Gesichtsfeld sowie von der Leuchtdichte der Umgebung oder des Hintergrundes ab.

Der Mann am Schreibtisch wird durch Direktblendung gestört.

Die Blendung entsteht im Blickwinkel ab 45° (gelber Bereich). Der Winkel ist abhängig von der Raumtiefe (a) und der Höhe der Leuchten über dem Auge (h_s).

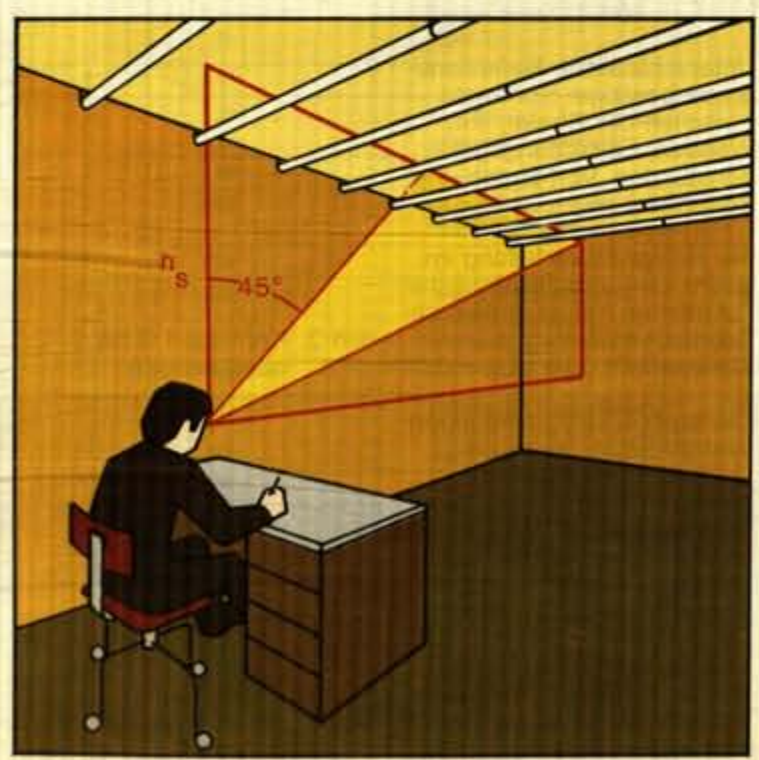
Die Blendung wird durch die falsche Anordnung ungeeigneter Leuchten (nackter Leuchtstofflampen) quer zum Betrachter verstärkt.

Blendung kann durch gute Planung der Beleuchtungsanlage vermieden werden.

Was ist zu tun? Ein qualifizierter Lichtplaner wird rechtzeitig mit der Planung beauftragt. Wir schauen ihm bei der Planung über die Schulter.

Der Lichtplaner stellt u. a. die Maße des Raumes, seine Nutzung und die vorherrschende Blickrichtung der Menschen im Raum fest. Er ermittelt die zweckmäßigste Anordnung der Leuchten. Mit Hilfe von Leuchtdichte-Grenzkurven stellt er fest, welche Leuchte in den aus den Raummaßen abgeleiteten Blickwinkel-Bereichen blendfrei ist. Er berücksichtigt dabei die vorgesehene Anordnung der Leuchten und das Beleuchtungsniveau.

Er muß so verfahren, damit er eine tatsächlich blendfreie Beleuchtungsanlage garantieren kann.



Leuchtdichte-Grenzkurven sind in den „Allgemeinen Richtlinien zur Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht“ (DIN 5035, Blatt 1) festgelegt.

Voraussetzung für die Anwendung dieser Grenzkurven ist, daß die Lichtstärkeverteilungskurven (LVK) der vorgesehenen Leuchten in Längs- und Querrichtung bekannt sind. Aus der LVK und der gesehenen Fläche werden die mittleren Leuchtdichten der Leuchten errechnet.

Die Leuchtdichtewerte der Leuchten werden in das Diagramm der Leuchtdichte-Grenzkurven eingetragen. (Im Beispiel blau)

Die erste, rechts von den Leuchtdichtekurven liegende Grenzkurve (im Beispiel rot) gibt den Maximalwert der Nennbeleuchtungsstärke an, bis zu der die vorgesehene Leuchte als blendfrei gelten kann.

Der Ausstrahlungswinkel der Leuchte und die Entfernung sind durch das Verhältnis a : h_s einander zugeordnet. In DIN 5035 sind zur Blendungsbegrenzung Güteklassen festgelegt.

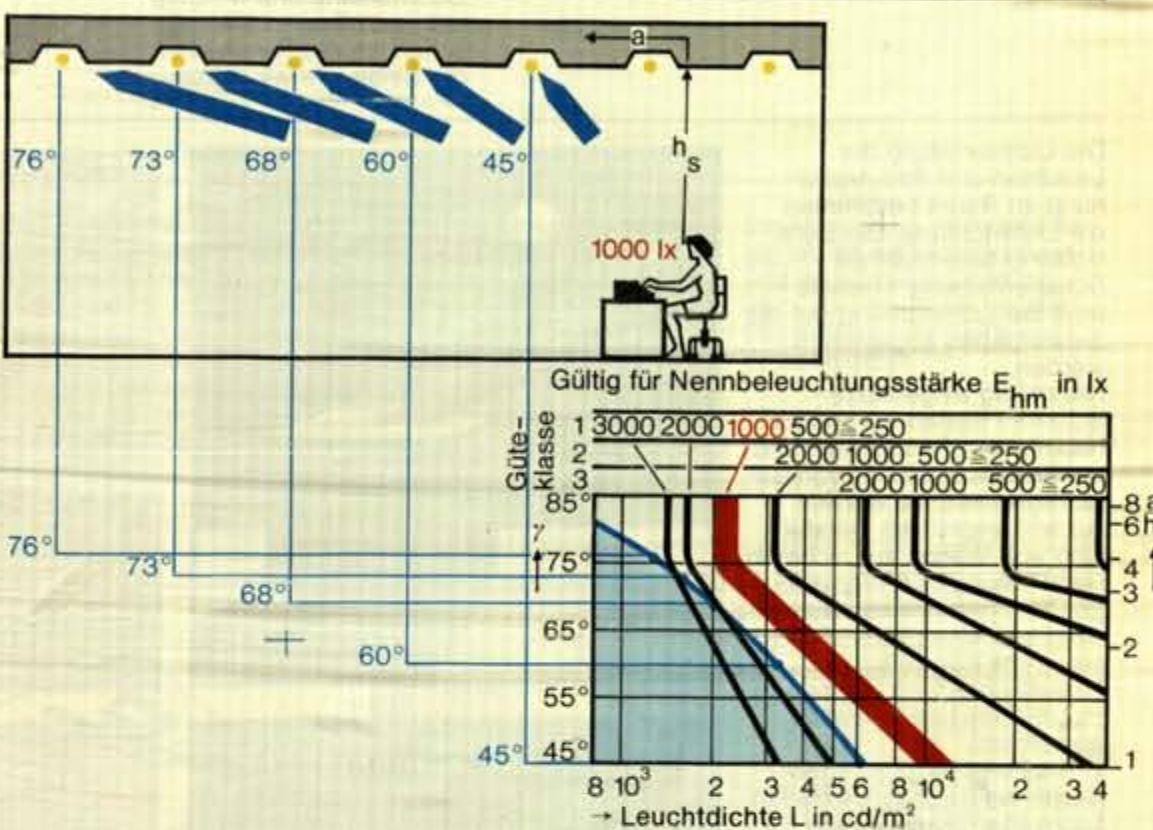
Klasse 1 für hohe Ansprüche z. B. in Industrieanlagen, in Schulklassen und Büros.

Klasse 2 für weniger hohe Ansprüche, z. B. für grobe Montagearbeiten, Lager und Nebenräume.

Klasse 3 nur für Ausnahmefälle unter bestimmten Bedingungen.

Jeder Leuchtdichte-Grenzkurve ist je nach der Güteklasse eine Nennbeleuchtungsstärke (in Lux) zugeordnet.

Die Leuchte (Einbauleuchte), deren Leuchtdichte-Kurve blau in das Beispiel-Diagramm eingetragen ist, ist daher in der Güteklasse 1 in dieser Anordnung bis maximal 1000 Lux als blendfrei zu bewerten.



Leuchtdichte Grenzkurve A (siehe Bild). Gültig für:

1. Leuchten ohne leuchtenden Seitenteile und Einbauleuchten.
2. Langgestreckte Leuchten parallel zur Blickrichtung.

Leuchtdichte Grenzkurve B (ohne Bild). Gültig für:

Alle Leuchten mit leuchtenden Seitenteilen, quer zur Blickrichtung, z. B. nackte Leuchtstofflampen und Wannenleuchten.

Ist die Sache mit der direkten Blendung wirklich so wichtig?

Nehmen Sie bitte an dem Tisch in der Bibliothek gegenüber dem sitzenden Herrn Platz.

Sie schauen in eine Flut greller, total überstrahlender Lampen.

In diesem Beispiel unzumutbarer Blendung wurden nackte Leuchtstofflampen zu allem Überfluß auch noch quer zur Blickrichtung des Beobachters montiert.

Für den scheinbaren Vorteil einer billigen Beleuchtungsanlage hat man eine schlechte eingekauft. Wie soll man in diesem Raum konzentriert arbeiten?



Mit geeigneten Leuchten und richtiger Anordnung hätte man auch hier Blendung vermeiden können. Beachten Sie bitte auch die harten, blendenden Reflexe

auf der Tischplatte, über die wir auf der Seite 147 spechen.

Merkmale Nr. 4 und 5 für gutes Licht:

Die Lichtrichtung und die Schattigkeit

Lichtrichtung und Schattigkeit beeinflussen die optischen Informationen über die Dinge, die wir sehen.

Die Lichtverteilung der Leuchten und ihre Anordnung im Raum bestimmen die Lichtrichtung. Die Lichtrichtung beeinflusst die Schattenbildung. Deshalb muß die Lichtrichtung auf die Sehaufgaben abgestimmt werden.

Planmäßig eingesetzte Schatten dienen zur Hervorhebung von Raumzonen und zur Sichtbarmachung von Gefahrenstellen. Sie werden zur wirkungsvollen Darstellung von Waren, zur sicheren Handhabung von Werkzeugen und gefahrlosen Bedienung von Maschinen eingesetzt. Die Kontrolle von Oberflächen wird durch streifenden Lichteinfall erleichtert.

In Räumen, die wie Wohnräume sehr unterschiedlichen Tätigkeiten dienen, kann ein Wechsel, von hell beleuchteten und schattigen Bereichen Arbeits- und Entspannungszonen schaffen.

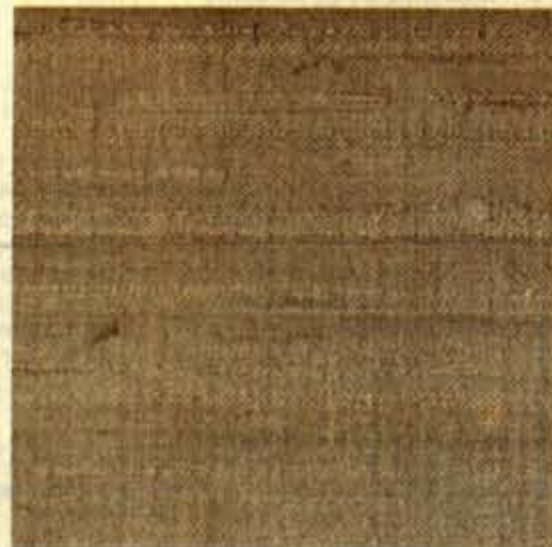
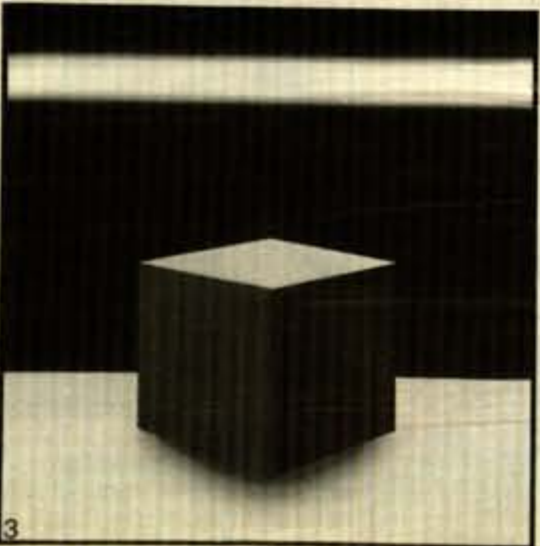
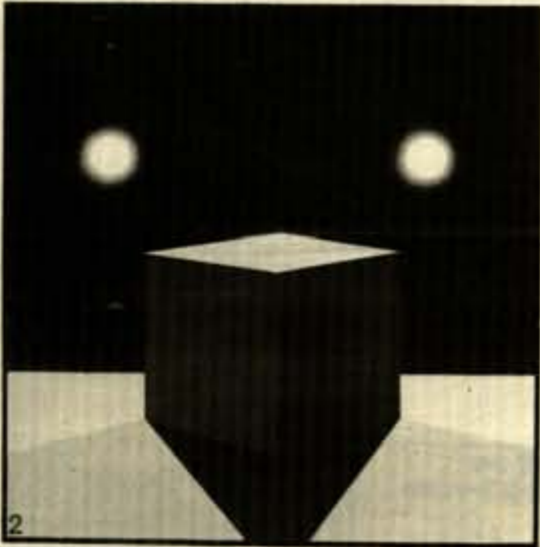
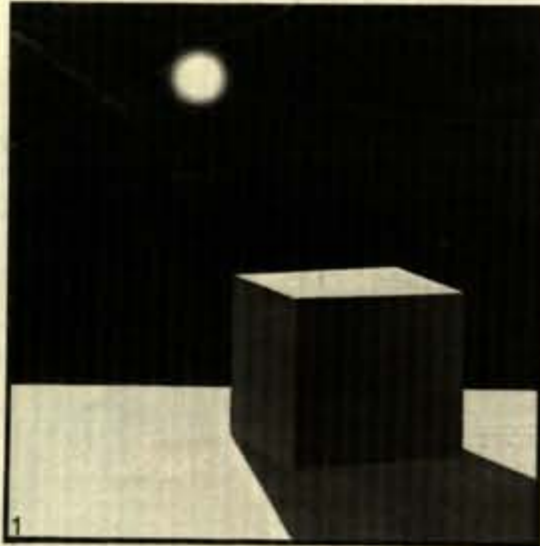
Das Licht einer einzelnen Leuchte bewirkt im allgemeinen harte Körper- und Schlagschatten und kann ein verzerrtes Bild vom beleuchteten Objekt hervorrufen. Bild 1

Zusätzliche Leuchten aus anderen Richtungen können die Schatten aufhellen und damit die Erkennbarkeit des Objektes verbessern. Bild 2
Leuchten in Bandanordnungen bewirken weiche Schatten. Bild 3

Bei der Allgemeinbeleuchtung von Innenräumen sind ausgewogene Schatten mit weichen Rändern richtig. Harte tiefe Schatten und Schattenlosigkeit sind in aller Regel zu vermeiden. Schattenlosigkeit erschwert das plastische Sehen und führt zu ermüdender Monotonie.

Wir empfinden eine Beleuchtung als natürlich, die vorwiegend seitlich von oben kommt.

In Räumen mit Tageslichtbeleuchtung muß die Lichtrichtung der Leuchten der des Tageslichtes angepaßt werden.



Die Fotos zeigen den gleichen Ausschnitt aus einem Rohseidengewebe. Bei flach angesetztem Streiflicht ist die typische Struktur deutlich zu erkennen. Diffuse, schattenarme Beleuchtung verändert das Bild und verfälscht damit die optische Information über das abgebildete Material. Fehlende Schatten lassen die Stoffprobe andersfarbig erscheinen.

Verhexte Reflexe

Es gibt viele Räume, in denen die Arbeit zur Qualität wird, obwohl das Beleuchtungsniveau stimmt, die Helligkeit durchaus harmonisch verteilt ist, direkte Blendung durch Leuchten nicht auftritt – und die Schattigkeit angemessen ist.

Die Ursache ist Reflexblendung. Sie entsteht dadurch, daß sich Flächen hoher Leuchtdichte, z. B. Fenster, Lampen und Leuchten in glänzenden Flächen im Gesichtsfeld spiegeln. Tischflächen, glänzendes Papier, polierte Werkzeuge, blanke

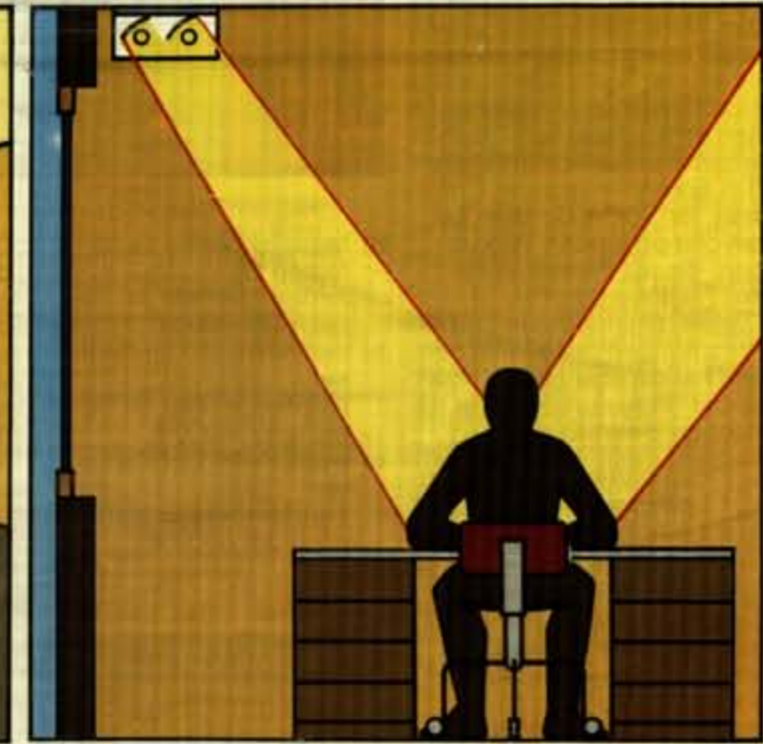
Schreibmaschinentasten und Skalen an Werkzeugmaschinen sind Spiegelflächen, die Reflexblendung überhaupt möglich machen. Sie sollten matt sein, dann wäre das Problem der Reflexblendung gelöst.

Da Spiegelung winkelabhängig ist, ist die Lichtrichtung und damit die Anordnung der Leuchten auch bei der Vermeidung von Reflexen entscheidend.



Es ist falsch, wenn Licht aus der „verbotenen Zone“ z. B. auf einen Schreibtisch fällt.

Nach dem Gesetz „Einfallswinkel = Ausfallwinkel“ muß es auf blanken Flächen Reflexe hervorrufen, die genau im Blickfeld liegen.



Richtig ist seitliches Licht und die daraus abgeleitete Leuchtenanordnung parallel zur Blickrichtung neben den Arbeitsplätzen.



Das fotografierte Buch ist auf blankem Papier gedruckt. Der Fotograf hat bei den Aufnahmen lediglich die Lichtrichtung geändert.

Mattes Papier, wie das dieses Heftes, spiegelt auch bei ungünstigem Lichteinfall weniger.

Merkmal Nr. 6 für gutes Licht:

Lichtfarbe und Farbwiedergabe

Wir sehen und erleben unsere Umwelt als einen Raum, in dem es Licht und Farbe gibt.

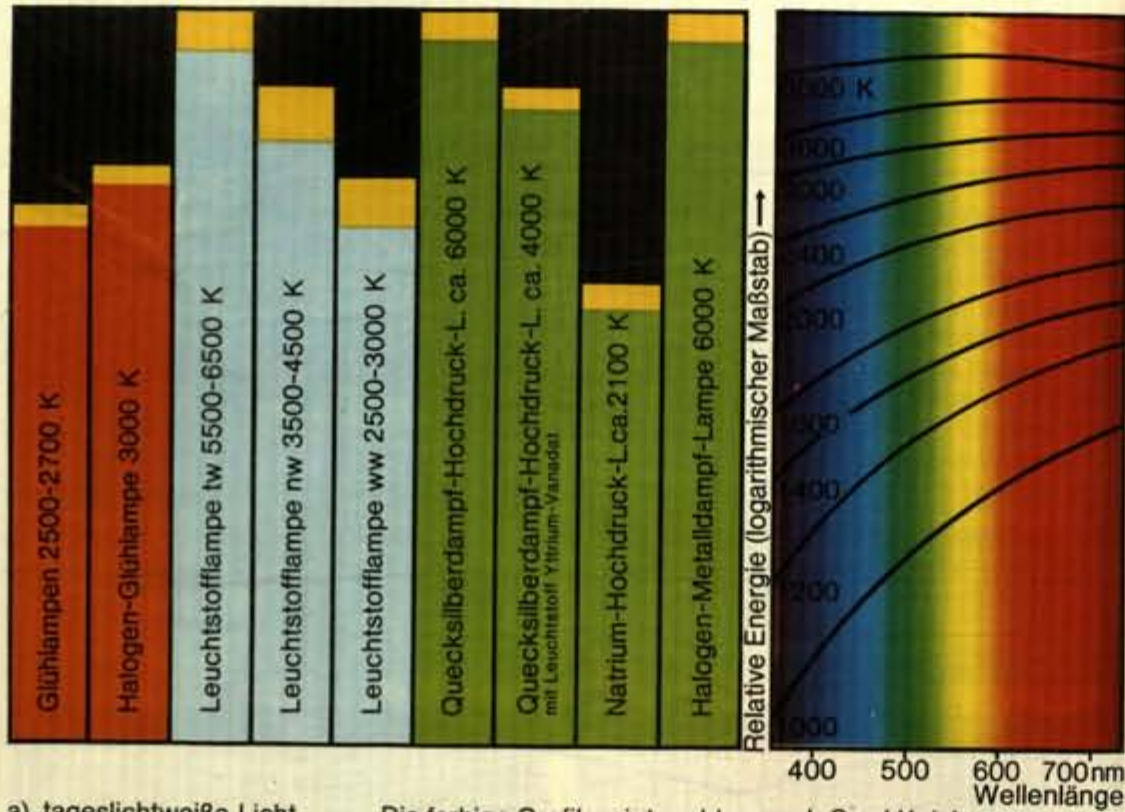
Das Licht künstlicher Lichtquellen enthält wie das Sonnenlicht Strahlung verschiedener Wellenlängen, die durch ein Prisma als Farben sichtbar werden. Die spektrale Zusammensetzung des Lichtes verschiedener Lampentypen ist unterschiedlich. Sie bestimmt die Lichtfarbe der Lampen.

Die Dinge, die wir sehen haben Körperfarben, die sichtbar sind, weil sie das auftretende Licht der jeweiligen Wellenlänge der Farbe reflektieren.

Lichtfarben und Körperfarben im Raum unterstützen in außerordentlichem Maße das Erkennen unserer Umwelt. Ihr Vorhandensein hat psycho-physische Wirkungen, die als Farbklima bezeichnet werden. Das Farbklima beeinflusst die Stimmungen des Menschen und hat darüber hinaus praktische Bedeutung, z. B. für die richtige Beurteilung von Farben, denn jede Lichtfarbe hat bestimmte Farbwiedergabe-Eigenschaften. Bei der Beleuchtung eines Raumes müssen deshalb die Beleuchtungsstärken, die Lichtfarbe, die Farbwiedergabe und die Farbgebung im Raum sorgfältig aufeinander und auf den Raumzweck abgestimmt werden.

Bei niedrigen Beleuchtungsstärken wählt man warme, gelblich-weiße Lichtfarben, für höhere Beleuchtungsstärken weiße oder tageslichtweiße Lichtfarben.

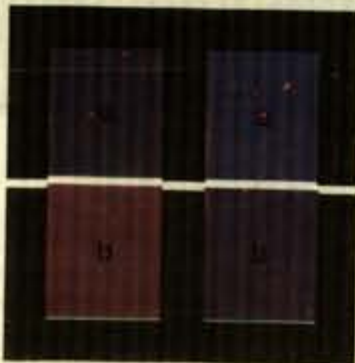
In den allgemeinen Richtlinien zur Beleuchtung von Innenräumen mit künstlichem Licht (DIN 5035, Blatt 1) sind die Lichtfarben elektrischer Lampen für allgemeine Beleuchtungszwecke in drei nicht scharf trennbare Gruppen eingeteilt und Farbtemperatur-Bereichen nach Grad Kelvin (K) zugeordnet.



- a) tageslichtweiße Lichtfarben **tw** Farbtemperatur im Bereich um 6000 K
- b) neutralweiße Lichtfarben **nw** Farbtemperatur im Bereich um 4000 K
- c) warmweiße Lichtfarben **ww** Farbtemperatur im Bereich um 3000 K

Die farbige Grafik zeigt rechts die spektrale Zusammensetzung der Strahlung eines genormten Strahlers (Schwarzer Strahler). Der Gelb-Rot-Anteil, die langwellige Strahlung, überwiegt bei 1000 K. Bei etwa 5000 K ist das Spektrum ausgeglichen. Links sind Glühlampen und Entladungslampen unter Berücksichtigung ihrer Lichtfarbe den Farbtemperaturen

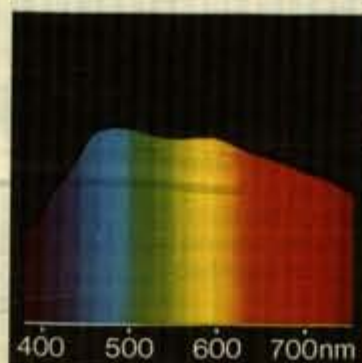
nach Grad Kelvin zugeordnet. Die gelben Flächen zeigen den Bereich, in dem die Lichtfarbe durch unterschiedliche Leistungsaufnahme der Lampen oder durch die Zusammensetzung des Leuchtstoffes beeinflusst wird. Diese Zuordnung sagt noch nichts über die Farbwiedergabeeigenschaften der Lampen.



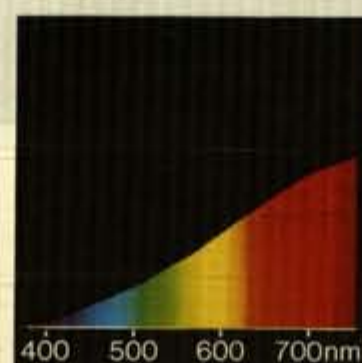
Die Farbwiedergabeeigenschaften von Lampen sind nicht gleich. Die Fotos zeigen zwei verschieden gefärbte Stoffe, die bei Beleuchtung

mit Tageslicht fast gleich (a),

mit Glühlampenlicht jedoch verschieden aussehen (b).



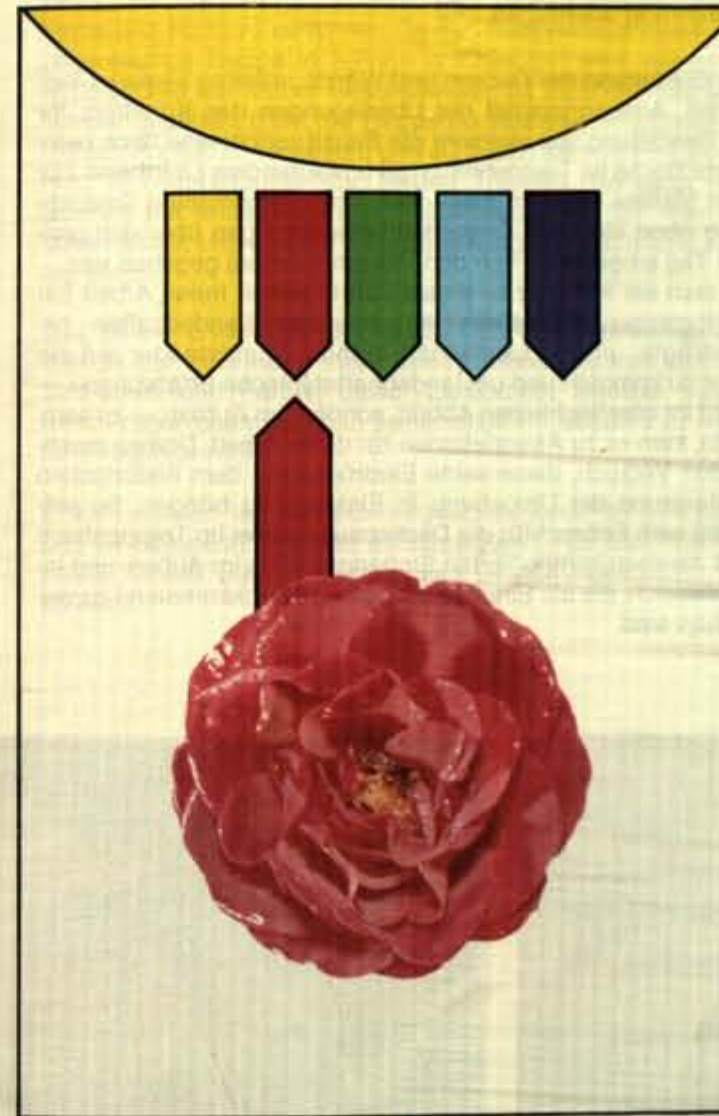
A Bitte vergleichen Sie das Spektrum des Tageslichtes (A) mit dem der Glühlampe (B).



B Die unterschiedliche Zusammensetzung der Spektren ist der Grund für die unterschiedlichen Farbwiedergabeeigenschaften der Lichtquellen.

Merkmal Nr. 7 für gutes Licht:

Konditionierung und Raumklima



Eine rote Rose erkennen wir als rot, weil die rote Körperfarbe die roten Anteile der Lichtstrahlung der Sonne oder einer künstlichen Lichtquelle reflektiert.

Die nicht roten Anteile der Lichtstrahlung werden vom Farbstoff der Rose absorbiert und bleiben unwirksam. Ob und wie rot wir die Rose sehen, ist vom Anteil der roten Strahlung im Spektrum der Lampe abhängig.

Man spricht dann von einer getreuen oder unverzerrten Farbwiedergabe, wenn die Körperfarbe unter der jeweiligen Lichtquelle gleich aussieht wie bei der Beleuchtung mit einer festgelegten Bezugslichtquelle.

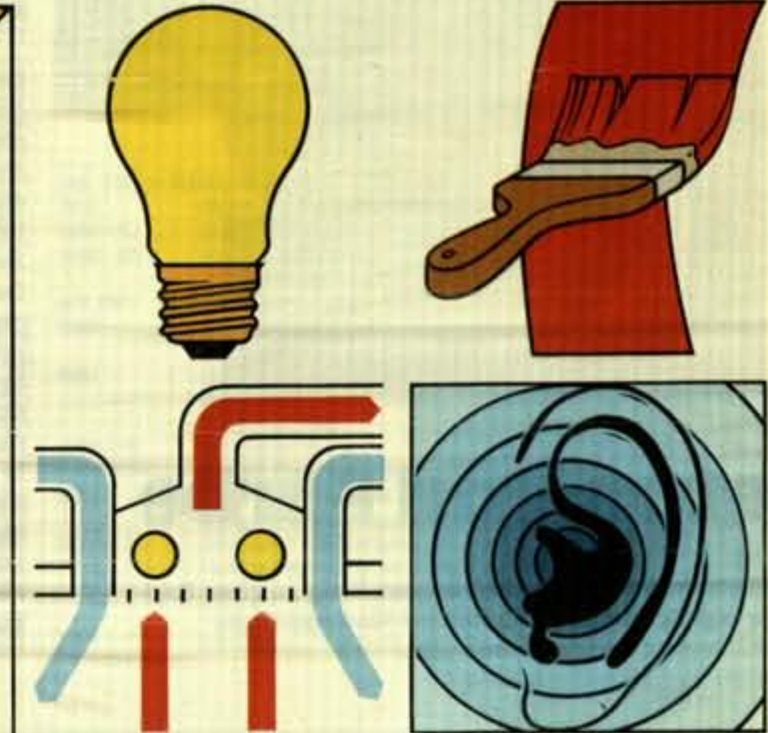
Als Bezugslichtquelle dient der Schwarze Strahler bei

festgelegten Temperaturen. So haben z. B. Leuchtstofflampen neutral-weiß (nw) ca. 4000 K.

Getreue oder unverzerrte Farbwiedergabe heißt Ra = 100.

Der „Allgemeine Farbwiedergabe Index“ Ra kennzeichnet das Maß der Übereinstimmung der Körperfarbe mit ihrem Aussehen unter der jeweiligen Bezugslichtquelle. DIN 5035 Blatt 2 nennt Stufen der Farbwiedergabe in der Tabelle: „Empfehlungen für verschiedene Beleuchtungsaufgaben“.

Stufe	Bereich von Ra
1	85 - 100
2	70 - 84
3	40 - 69
4	unter 40



Der Erfolg einer Fußballmannschaft ist von ihrer Kondition am Spieltag abhängig. Die Kondition ist das Ergebnis von positiven und negativen Einflüssen auf die Mannschaft. Die Konditionierung eines Raumes hat zum Ziel, alle Einflüsse auf die Menschen im Raum aufeinander abzustimmen. Weder die Summe der Einflüsse noch einzelne Einflüsse dürfen das Wohlbefinden und damit die Leistungsbereitschaft und Leistungsfähigkeit belasten.

Das Zusammenwirken von Beleuchtung, Raumfarben, Klimatechnik und Akustik ergibt das Raumklima, dessen große Bedeutung heute unbestritten ist.

Die hohen Ansprüche, die z. B. in großen Klassenräumen und Großraumbüros an die Beleuchtung, Raumgestaltung, Luft- und Schalltechnik gestellt werden, erfordern die Koordinierung der Planung.

Weitere Gründe für die gemeinsame Planung liegen im großen Platzbedarf für Leuchten, lufttechnische Anlagen und schallschluckende Flächen, für deren Installati-

tion in aller Regel, besonders im Großraum, nur die Decke zur Verfügung steht. Aus den genannten Gründen sind klimatechnische Aggregate mit den Leuchten kombiniert. Daraus ergeben sich große Vorteile, z. B. eine Entlastung der Klimaanlage durch Abfuhr von Lampen- und Leuchtenwärme, eine Steigerung des Betriebswirkungsgrades von Leuchten für Leuchtstofflampen und eine Verminderung störender Wärmestrahlung. Das architektonische Gesamtbild der Decke wird durch Kombination der Zu- und Abluftöffnungen mit den Leuchten verbessert.

Mit der Darstellung des 7. Merkmals für gutes Licht ist der Kreis der Gütemerkmale geschlossen.

Jedes einzelne Gütemerkmal für sich ist von großer Bedeutung, aber erst das richtige Zusammenwirken ergibt eine optimale Beleuchtung von Innenräumen mit künstlichem Licht.



Für die künstlerische Ausgestaltung einer 1980 fertiggestellten Realschule und Sporthalle in Kisslegg/Allgäu (Architekt: Erich Prinz) wurde landesweit ein Wettbewerb ausgeschrieben. Den 1. Preis erhielt der Künstler Diether Domes (Mitglied des Deutschen Farbenzentrums). Herr Domes wurde auch die Ausführung übertragen.

Die Gestaltung der Decken und Wände unterlag keinerlei Vorgaben. Ausgangspunkt der Überlegungen des Künstlers für die Gestaltung war vielmehr die Bausituation: eine flach betonierte Decke im Treppenhaus mit umlaufendem Lichtband. Für eine Malerei insofern ideal, weil eine gleichmäßige Beleuchtung ohne störende Gegenlichtbeleuchtungen über den ganzen Tag (abgesehen von den Wintermonaten) gegeben war. Da sich der Künstler zu dieser Zeit in seiner freien Arbeit mit geologischen Strukturen verschiedener Landschaften beschäftigte, um der Landschaft in ihrer Grundstruktur auf die Spur zu kommen und um landschaftstypische Erfahrungen — nicht im oberflächlichen Abbild, sondern im Aufbau — zu sammeln, kam es zu Assoziationen für diese Arbeit. Domes machte den Versuch, diese seine Eindrücke mit dem historischen Hintergrund der Umgebung in Einklang zu bringen. So entstand sein Entwurf für die Deckenausmalerei im Treppenhaus und die dazu komponierten Eingangswände im Außen- und Innenbereich, die als Einstimmung für die Deckenmalerei zu verstehen sind.

Beton und Farbe

Künstlerische Wand- und Deckengestaltung an einer Realschule und Sporthalle im Luftkurort Kisslegg/Allgäu

Domes: »Für mich stellte sich bei der Decke die Aufgabe, ein betoniertes (erstarrtes) flaches Brett von 30 x 20 m, durch Farben und Formen plastisch aufzureißen, zu verwerfen, ihm Tiefe anzubieten, Keile und Bögen entgegenkommen zu lassen, den Betrachter wieder tiefer in diese Welt hineinzuführen, ihn mit Farbe und Form zu verführen. Da das Treppenhaus durch eine gegenläufige Treppe in X-Form erschlossen wird, mit einem Mittelpodest auf halber Geschoßhöhe, ist durchaus die Möglichkeit gegeben, nicht die Treppe hochzuhalten, sondern auf diesem Podest zu verweilen, und so finden auch immer wieder hier, im Schnittpunkt der beiden Treppen, Konzerte statt (abends mit entsprechender Beleuchtung), so daß hier zwischen Musik und Malerei eine Beziehung, ja Verbindung spürbar wird.«

Das ganze Ensemble, Deckenmalerei, Eingangswände und Wände der Sporthalle stellt einen Erlebnisbereich dar, der Strukturen und Farben dieser Landschaft sichtbar macht; nicht Fragen beantwortet in seiner Bildform, sondern zu weiteren Fragen anregt.

Erwähnenswert ist, daß ein aufgeschlossener Bürgermeister und Gemeinderat keinerlei einschränkende Vorabemachte. Somit konnte Diether Domes sein Gestaltungskonzept voll entfalten.



Diether F. Domes
Eisenbahnstr. 13
7994 Langenargen/Bodensee

- geb. 1939 in Witteschau/CSSR
1959 Staatsl. Glasfachschule Hadamar/Westerw.
1959—63 Staatl. Werkkunstschule Kassel
1964—66 Akademie Karlsruhe.
Meisterschüler bei Prof. Georg Meistermann
seit 1967 freischaffend tätig
1968 Staatspreis des Landesgewerbeamtes Baden-Württemberg für ein Glasfenster
1968 Staatspreis des Landes Rheinland-Pfalz für Architektur und Bildende Kunst, für die farbige Gestaltung der Fußgängerzone der Universität Trier
1975—76 Universität Mainz,
Farbige Gestaltung der Studentenwohnheime
Bischöfl. Gymnasium Koblenz, Farbige Fassade in Emaille,
Wandbild in der Eingangshalle
1977—78 Universität Trier/Tarforst,
Farbige Gestaltung der Fußgängerzone
1977—78 Große Faltwand und Türen in Resopaldruck für das Körperbehindertenzentrum Oberschwaben in Ravensburg
1976—77 Glasfenster Finanzamt Idar-Oberstein



Realschule Kisslegg: Wandmalerei in der Eingangszone und Details der Deckenmalerei

Sporthalle Kisslegg: Ansicht des Eingangsbereiches und Details der Wandmalerei





Büchershop — Büchershop



Unsere Fachbuchhandlung liefert Ihnen kurzfristig jeden gewünschten Buchtitel.
Hier eine kleine Auswahl:

Agoston, Color Theory and its Application in Art and Design

Albrecht, Farbe als Sprache

Bärtschi, Perspektive

Bärtschi, Schattenperspektive

Barren, Kunst am Bau heute

Birren, Schöpferische Farbe

Bisalski, Pflanzenfarbenatlas n. DIN 6164

Brauer, Graphik + Design

Debaigts, Alte Häuser — umgebaut und neu eingerichtet

Demachy, Wohnräume heute

DIN Farbechtheitsnormen

Doerner, Mal-Materialien

Dom/Fessel, Wetterschutzanstriche auf Holz

Ehlers, Siebdruck

Favre, Richtige Farbe — erfolgreiche Packung

Fielor-Fedderson, Farben aus der Natur

Frieling, Das Gesetz der Farbe

Frieling, Farbe im Raum

Frieling, Lebendige Farbe

Frieling, Der Farbenspiegel

Frieling, Farbe hilft verkaufen

Görsdorf, Umweltgestaltung

Gollwitzer, Schule des Sehens

Garnich, Ästhetik, Konstruktion und Design

Hartwig, Sehen lernen

Hickethier, Ein-Mal-Eins der Farbe

Hofmann, Methodik der Form- und Bildgestaltung

Itten, Kunst der Farbe

Itten, Arbeitsmaterial der Farbenlehre

Itten, Gestaltungs- und Formenlehre

Jarmuth, Zweitausend Jahre Beleuchtungskörper

Keil, Kommunikation und Rezeption

Köhler, Zeichnen kann jeder lernen

Komerup/Wanscher, Taschenlexikon der Farben

Kortüm, Reflexionsspektroskopie

Kröplin, Werbegraphik

Küppers, Farbe—Ursprung, Systematik—Anwendung—

Küppers, Die Logik der Farbe

Küppers, Das Grundgesetz der Farbenlehre

Küppers, Farbenatlas

Lang, Farbmetrik und Farbfernsehen

LitG, SLG, LTAG, Handbuch für Beleuchtung

Lithe-Rücker, Die Farbe

Loef, Farbe, Musik, Form

Mante, Farbdesign in der Fotografie

Matthaei, Goethes Farbenlehre

Methuen, Handbook of Color

Müller-Brockmann, Geschichte der visuellen Kommunikation

Müller, Doerner, Malmaterial und seine Verwendung im Bild

Osgood/Tannenbaum, The measurement of meaning

Ott/Proskauer, Goethe, Farbenlehre

Pawlik, Theorie der Farbe

Pawlik/Straßner, Bildende Kunst, Begriffe und Reallexikon

Palm, Wulf — Große Farbwarenkunde

Regler, Sicht und Farbe

Reyna de, Schöpferisches Malen nach Fotografieren

Richter, Einführung in die Farbmetrik

Sandter, Färbetechniken für Textilien

Schneider, Färben mit Naturfarben

Schultze, Farbenlehre und Farbmessung

Seufert, Farbnamenlexikon

Stankowski, Malerei und visuelle Informationen

Stankowski, Funktion und ihre Darstellung in der Werbegraphik

Steiner, Das Wesen der Farben

Tritten, Erziehung durch Farbe und Form

Wehlte, Werkstoffe und Techniken der Malerei

Zeugner, Farbenlehre der Maler

Zollinger, Chemie der Farbstoffe

Lieferungen im Warenwert über DM 100.— erfolgen portofrei.
Zu beziehen durch
F + D Fachbuchhandlung
Druck + Verlagshaus
H. Schwend GmbH + Co. KG
7160 Gaildorf, Postfach 20
Telefon 07971/6007-9



Büchershop

Büchershop



Stephan Eusemann, Nürnberg

Ein Silikon-Anstrich-System Teil: Gestaltung

Vortrag auf dem Symposium 1981 »Farbe in der Denkmalpflege«

Im Werkstoff-Teil war von den vorzüglichen Eigenschaften des Silikonharz-Anstrichs »Isposil« Wesentliches zu erfahren: Im höchsten Maße wasserabweisend von außen und dennoch wasserdampfdurchlässig von innen.

In der Ausstellung ist das eigens entwickelte Gestaltungssystem für Beratungszwecke gezeigt worden. Sein Mischsystem ist konsequent abgeleitet vom »Ispo Eucolor-System«, das sich in der Praxis vorzüglich bewährt hat. D.h. auch das »Isposil«-Silikonharzprogramm steht auf einem Grundraster von 18 optimal gesättigten »Eckfarben«, entsprechend dem 18-teiligen Sechseck des Verfassers. Die Tatsache, daß dieser Aufbau bei den Isposil-Grundpigmenten von eben nur optimal, d.h. in diesem Falle nicht extrem gesättigten Tönen ausgeht, führt zu sehr wohltemperierten, für die Gestaltung am Bau guten Gewissens empfehlenswerten Mischreihen ohne gefährliche »Lautstärken«. Alle 18 »Ecköne« sind gemäß dem Mischprinzip des »Ispo Eucolor-Systems« zunächst in 6 Stufen nach Schwarz abgedunkelt. Der Eckton mit seinen 6 Dunkelstufen, also 7 Reihen sind dann in 9 Schritten nach Weiß aufgehellt, so daß 18 »farbtongleiche« Rechtecke mit je 63 feinabgestuften Nuancen entstehen.

Vor allem im Bereich der warmen Farben entsteht so eine überaus reichhaltige Palette mit sog. »Erdfarben und Naturtöne, sowie farbige Grau«, die den besonderen Vorteil haben, auch im Bereich hohen Weißanteils nicht ins »bonbonhaft« Süße umzukippen. Eine sensible Vielfalt bietet sich dem Gestalter damit gerade dort, wo bei interessanter und differenzierter Altbau-Struktur mit besonderer Behutsamkeit Farbpfehlungen angegeben werden sollten. Einige Bildbeispiele haben sowohl die technologischen Vorzüge als auch die guten Gestaltungseigenschaften unterstrichen.

Daraus sowohl, als auch aus den langjährigen Farbdesign-Erfahrungen des Verfassers lassen sich einige thesehafte Gestaltungsempfehlungen ableiten:
— Im Ensemble und am Bau »Kunterbuntes« vermeiden; (im Innenraum herrscht da mehr Gestaltungsfreiheit).
— Stets auf bauliche und landschaftliche Umgebung einordnend und anbindend Rücksicht nehmen.
— Deshalb nur behutsam kühle Töne korrespondierend einsetzen und warme »natürliche« Töne insgesamt bevorzugen.
— Korrespondierende Harmonie ist besser und wichtiger als gegenseitiges »lautes« Übertrumpfen.

— Deshalb stillen Tönen den Vorzug geben.
— Vor allem bei großen Fassadenflächen nicht zu intensiv werden. Derartige Fassaden können übrigens durch einfache zusätzliche Funktionssymbole wie Faschen, Lisenen, Gesimsbänder, Tür-einrahmungen u.ä. gegliedert werden.
— Sollten sich Struktur und Bauplastizität dafür anbieten, dann behutsam als Bereicherung nützen.
— Derartig gliedernde Elemente lassen helltonig angesetzt den Bau leichter und zierlicher erscheinen (Vorsicht, reines Weiß wirkt oft wie Zuckerguß). Dunkeltonige Gliederungen unterstreichen Statik und Festigkeit.
— Begleitfarben harmonisch angesetzt bringen Musikalität; ein Dreiklang wirkt anheimelnder als Monotonie.
— Farbe soll wie Sprache eine Aussage zum Objekt sein. Ihr sachlich logischer Gehalt ist schöner als Überreibungen oder Gags.

Prof. Stephan Eusemann
Hersbrucker Str. 38
8500 Nürnberg

TRUE-LITE. Das humane Licht.



Der Fortschritt von der Beleuchtung zum Licht. Garantiert Farberkennung wie bei natürlichem Tageslicht. Ermöglicht optimales räumliches Sehen. Bringt das Eigenleuchtverhalten der Materialien durch seinen UV-A und UV-B-Anteil zur Geltung.
INDU-ELECTRONICS

Im Welle 3
7024 Filderstadt 4
Telefon 07 11/77 63 40 Telex 72 55 927

Farben und Ausbaumaterialien im regionalen Alters- und Krankenheim in Seuzach/Winterthur

Vortrag auf der intern. FARB-INFO '80, Zürich



Wettbewerbsprojekt (Ulrich Isler, dipl. Arch. ETH/SIA)

Mit dem vorliegenden Bildbericht soll Einblick in eine fruchtbare Zusammenarbeit zwischen Architekt und Farbberater geboten werden. Diese begann früher als allgemein üblich, direkt im Anschluß an das Wettbewerbsprojekt.

Stufen der Farbplanung

Farb- und Materialkonzeption

(obere Bildreihe)

Ausgehend von einer Vertiefung in die psychologische Situation der zukünftigen Raumbenutzer und einer Auseinandersetzung mit deren emotionalen Bedürfnissen, welche sich aus der besonderen Lebenssituation ergeben, bemühte man sich zunächst um generelle Folgerungen für die Farb- und Materialwahl. Auf dieser Planungsstufe wurde u.a. auch eine Studie über eine allfällige Verwendung von Teppichbelägen im Krankenheim erarbeitet. Diese basierte auf Publikationen und Kontakten mit Hygieneinstituten verschiedener Universitäten sowie auf praktischen Erfahrungen von Chefarzten und Spitalverwaltungspersonal.

Auf diesen Grundlagen entstand eine Gesamtkonzeption für den Einsatz von Farbe und Material, bezogen auf die Hauptbereiche des Gebäudes.

Diese Demonstrationstafeln, zusammen mit den entsprechenden Erläuterungen, dienten der Baukommission für den Grundsatzentscheid, ob diese Gestaltungsidee realisiert werden soll.

Detailplanung: Konkrete Material- und Farbwahl

(mittlere Reihe)

Parallel zur architektonisch-technischen Detailplanung erfolgte die konkrete Material- und Farbplanung bis zu Boden- und Wandplatten, Kunstharzbelägen, Möbelbezugsstoffen, Vorhängen usw. Die mittlere Bildreihe veranschaulicht, wie Möbel- und Vorhangstoffe auf Bodenbelag und Deckenbehandlung abgestimmt wurden. Selbstverständlich zeigen sie nur einen Ausschnitt aus den zahlreichen Einzelentscheidungen und der auf dieser Stufe notwendigen Koordinationsarbeit. Dennoch dürfte daraus hervorgehen, daß viele bedeutungsvolle Farbeindrücke nicht nur von den Anstrichen stammen, sondern aus den Kollektionen verschiedener Ausbaumaterialien.

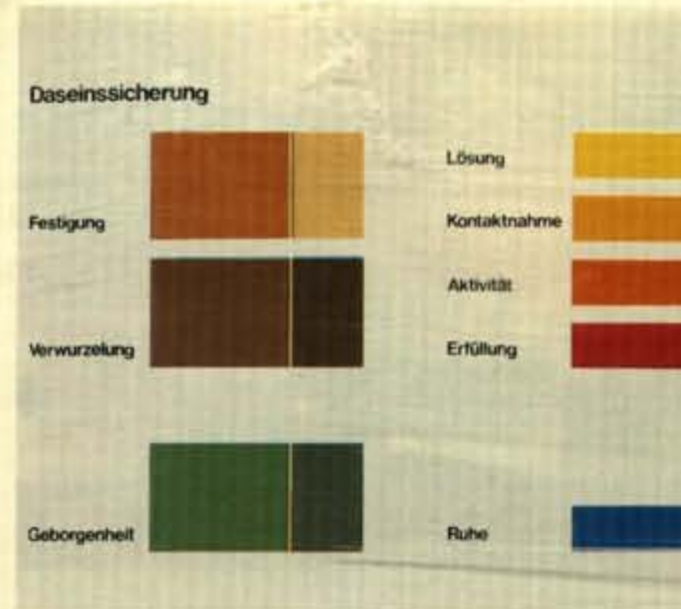
Auf reiche Variation der Raumstimmung bei gleichzeitiger Wahrung der notwendigen Kontinuität mit Hilfe der Materialien wurde bei diesem Objekt besonderer Wert gelegt, da sich für die meisten Raumbenutzer der ganze Alltag ausschließlich in diesem Gebäude abspielt.

Ausführung

(untere Bildreihe)

Die bei der Detailplanung getroffenen Entscheide wurden in einer Sammlung von Raumbildern festgehalten, welche während der Ausführung, zusammen mit der Material- und Anstrichmusterkarte, für den Bauleiter ein geeignetes Arbeitsmittel darstellte.

Die hier angedeutete Methodik der Farb- und Materialplanung gestattet der Bauleitung zudem, Bestellungen mit der von den Lieferfristen abhängigen Zeitvorgabe rechtzeitig vorzunehmen. Sie erlaubt somit, neben einer guten Koordination der Einzelentscheide im Rahmen einer formulierten Gesamtidee eine seriöse Zeitplanung des Ausführungsvorgangs. Diese Vorteile sind gerade bei komplexe-



Gefühlslage im Altersheim



Außenbereich

Obere Reihe: Farbkonzeption

Mittlere Reihe: Konkrete Material- und Farbwahl

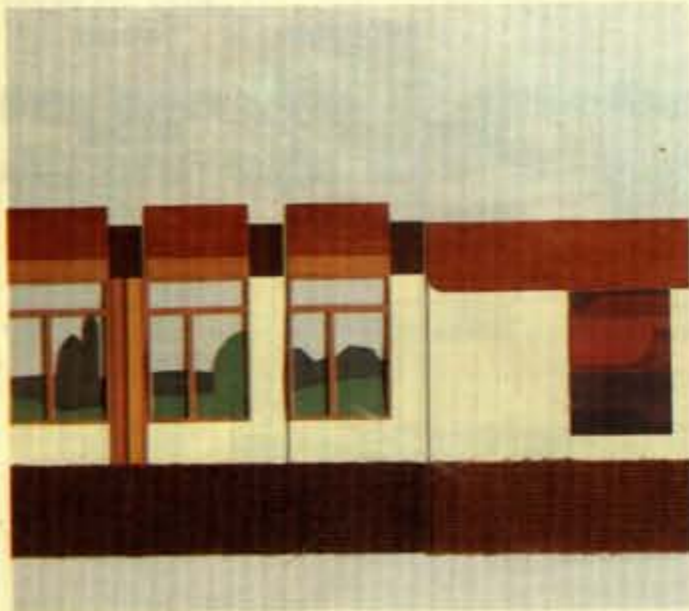
Untere Reihe: Ausführung



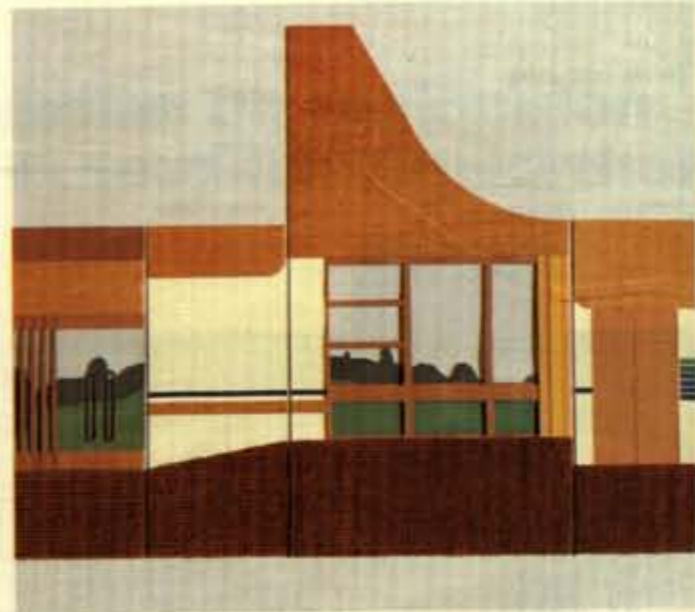
Fassade



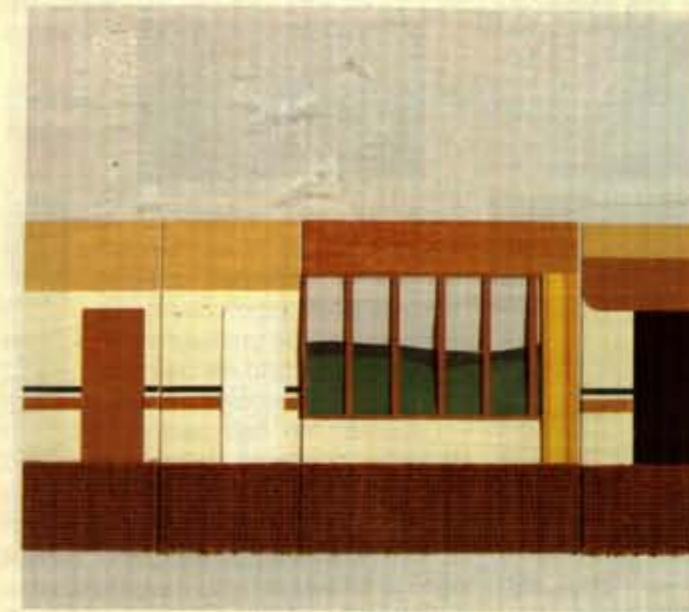
Wohnheimtrakt von Südwesten



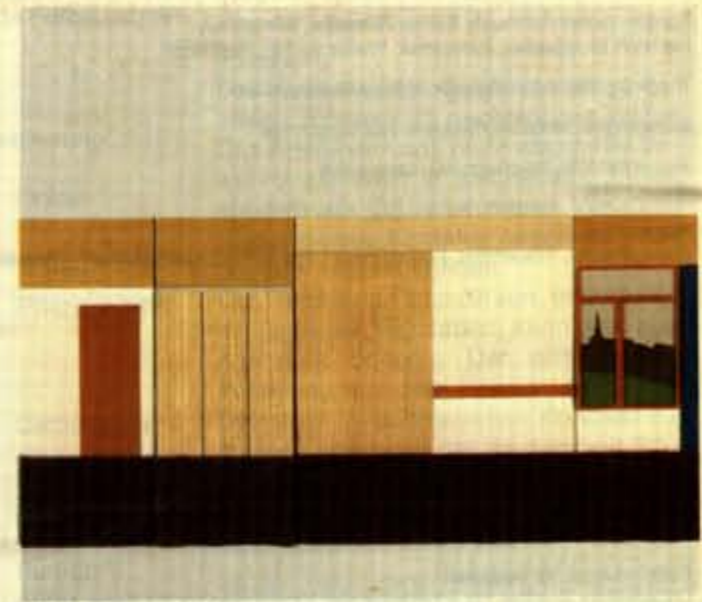
Gemeinschaftsbereich



Kontaktbereich



Bewegungsbereich



Privatbereich



Speisesaal/Cafeteria



Eingangshalle/Foyer



Korridor



Pensionärzimmer



Speisesaal von Cafeteria aus



Foyer mit Blick zur Cafeteria



Korridor mit Eingang zu Pensionärzimmer



Pensionärzimmer mit individueller Einrichtung

Architekturbüro Isler, Isler + Zwirn, Winterthur und Seuzach

Künstlerischer Schmuck: Esther Ramseier, Winterthur, Heinrich Bruppacher, Winterthur, Walter Kerker, Hettlingen

Teppiche: Tisca Tischhauser & Co. AG, Bühler/AR

Möbelstoffe: Möbelstoffweberei AG, Langenthal

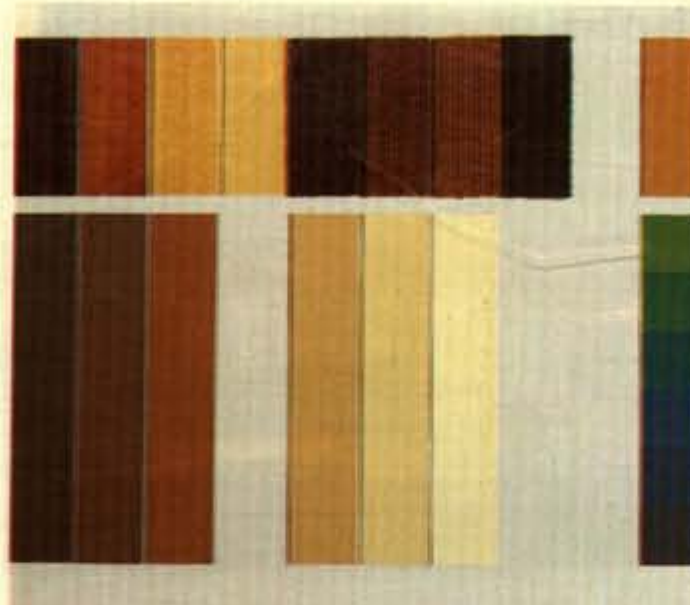
Vorhangstoffe: Baumann AG, Langenthal

Fotos: Peter Widmer, Frauenfeld, Konrad Keller, Frauenfeld, Klaus Burkard, Winterthur

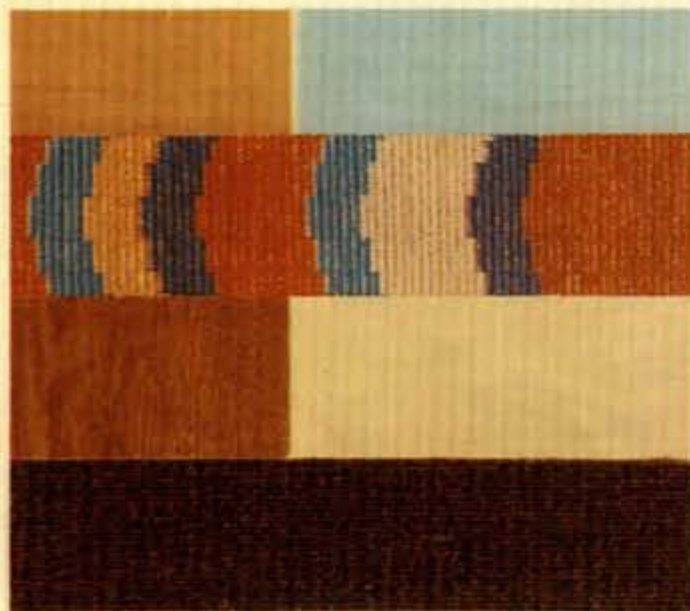
Die Farbtafeln wurden an folgenden Fachveranstaltungen ausgestellt:

Farb-Info '80 Zürich
Deutsches Farbenzentrum und Pro Colore Schweiz

Farb-Dynamik '82 Budapest
Ungarisches Komitee der Internationalen Vereinigung für die Farbe AIC



Farbinstrument



Krankenzimmer



Stockwerk-Kennstreifen



Zimmer für Chronischkranke



Wartehalle im Krankenhaus

ren Bauaufgaben von besonderer Bedeutung.

Sinn und Ziel einer überlegten Farb- und Materialwahl

Walter Gropius, einer der Pioniere der modernen Architektur, schreibt: »Funktionalismus war nicht gleichbedeutend mit rationellem Vorgehen, er umfaßte ebenso die psychologischen Probleme. In unserer Vorstellung sollte die Gestaltung im physischen und im psychologischen Sinne »funktionieren«. Wir waren uns klar darüber, daß emotionelle Bedürfnisse ebenso zwingend sind wie praktische und ebenso sehr nach Erfüllung verlangen«.

Farben und Ausbaumaterialien der architektonischen Umwelt stehen in enger Beziehung zu menschlichen Empfindungen. Bei deren Wahl für ein Altersheim ist deshalb in erster Linie Rücksicht zu nehmen auf die besondere Gefühlslage der alternden Menschen.

Zur Situation der Menschen im Altersheim

Man sollte die Mühe nicht scheuen, sich in die Situation eines Menschen einzufühlen, der sich gezwungen sieht, in ein Altersheim umzusiedeln.

Er muß seine gewohnte Umgebung verlassen, die vertrauten Wohnräume, die vielen lieb gewonnenen alltäglichen Dinge und bisweilen auch seinen Bekanntenkreis. Es ist verständlich, daß ihn beim Gedanken an diese Umsiedlung ein Gefühl der drohenden *Entwurzelung* beschleicht. Er weiß, daß er früher oder später auf fremde Hilfeleistung angewiesen sein wird, und er hat häufig Angst, unbekanntem Menschen gegenüber ausgesetzt zu sein. Kurz gesagt, es tritt eine starke *Verunsicherung* seines Daseins ein, und es entsteht das Bedürfnis nach *Verwurzelung* am neuen Ort, wo er sich nicht nur verwaltet fühlen möchte. Er wünscht, sich dort *geborgen* zu fühlen, seine Ruhe zu finden, aber auch in geeigneter Weise tätig zu sein und *Kontakte* zu neuen Bekannten aufbauen zu können.

Die vorliegenden Überlegungen beinhalten im Grunde genommen Selbstverständliches. Aber es kommt darauf an, diese Situation eben ganz bewußt nachzuvollziehen und vor allem daraus die notwendigen Folgerungen nicht nur für die Betriebsführung, sondern auch für die Gestaltung zu ziehen.

Zusammenfassend kann die gefühlsmäßige Bedürfnislage der Menschen im Altersheim folgendermaßen charakterisiert werden; und daraus lassen sich

aufgrund von Erkenntnissen der Farbpsychologie nachstehende Farben ableiten:

Grundproblem:

<i>Gefühlsmäßige Daseinssicherung</i>	
Festigung der menschlichen Kontakte	Ocker
Verwurzelung am neuen Ort	Braun
Geborgenheit	Pflanzengrün
<i>Sekundäre Bedürfnisse</i>	
Heitere Lösung, Bewegung	Gelborange
Kontaktnahme, Teilnahme	Orange
Aktivität, vitale Anregung	Rotorange
Erfüllung	Purpur
Ruhe und Entspannung	Blau

Um den Bewohnern das Gefühl von Wohnlichkeit zu vermitteln, ist es von entscheidender Wichtigkeit, im Innenausbau warme Materialien wie Holz sowie *weiche, gleitsichere Bodenbeläge* zu verwenden.

Es ist die Aufgabe einer Farbkonzeption, diese notwendigen und erwünschten Farben geeignet abzuwandeln, um sie mit den Ausbaumaterialien in die gegebene Gebäudestruktur zu integrieren und zugleich den Bau in die ländliche Umgebung einzuordnen.

Farbliche Behandlung der Hauptbereiche

Das menschliche Leben pendelt rhythmisch zwischen den beiden sich ergänzenden Zuständen der Anregung und Aktivität einerseits und der Ruhe und Entspannung andererseits. Der Mensch braucht sowohl soziale Kontakte als auch Privatheit.

Im Überblick können die Hauptbereiche wie folgt charakterisiert werden:

Fassade	Festigung, Verwurzelung (Ocker, Braun)
Speisesaal, Cafeteria	Aktivierung (Rotorange)
Eingangshalle, Foyer	Kontaktanregung (Orange)
Korridore	Bewegung (Gelborange)
Pensionärzimmer	Ruhe, Entspannung
Krankenzimmer	(Braun, Blau, Beige)

Außenbereich

(Fassade)

Das Äußere eines Gebäudes prägt den ersten Eindruck in nachhaltiger Weise. Das Altersheim soll nicht als sterile Verwahranstalt in Erscheinung treten, sondern als Ort einer neuen Verwurzelung, wo neue Kontakte angeknüpft und gepflegt werden können. Der Farbklang Ocker/Braun, eingebettet ins Grün der Vegetation, kann dies zum Ausdruck bringen. Der differenzierte Farbklang aus dem Bereich der Erdfarben steht in wohlthuendem Kontrast zur grünen Umgebung der Wiesen und Bäume.

Gemeinschaftsbereich

(Speisesaal, Cafeteria)
Der Speisesaal bildet zusammen mit der Cafeteria den Höhepunkt der Raumfolge Wohnzimmer — Korridor — Foyer — Cafeteria, Speisesaal. Der Grundklang in Abwandlungen von Rotorange zeigt sich an der farbig lasierten Holzdecke, am Teppich des Bodens und den Stoffbezügen der Cafeteriastühle. Er steigert sich im Speisesaal bis zum Purpur der textilen Wandbehänge. Die gedämpften Farbwerte am Boden und den Sitzgelegenheiten des Speisesaals laden dazu ein, sich hier gemütlich zum Essen niederzulassen.

Kontaktbereich

(Eingangshalle, Foyer)
Dieser Raum vermittelt den Eindruck einer anregenden, heiteren Grundstimmung. Die Holzschalung an der Decke unterstützt das Gefühl der Geborgenheit und lädt — zusammen mit dem weichen Bodenbelag und den pflanzengrünen Sitzgelegenheiten — zum Verweilen ein. Das vorherrschende gedämpfte Orange in verschiedenen Variationen regt an zu Kontaktnahme und Gespräch mit andern Bewohnern und Gästen. Die gewählten Raumfarben lassen die Ausblicke in die grüne Landschaft wirkungsvoll in Erscheinung treten. Durch die Cafeteria erreicht man den Gemeinschaftsbereich des Speisesaals, den Ort der periodischen Anregung und des gesellschaftlichen Beisammenseins. Über den Bewegungsbereich der Korridore gelangt man in den Privatbereich der Wohnzimmer, den Ort der individuellen Zurückgezogenheit und der Ruhe.

Bewegungsbereich

(Korridore)

Die erwünschte Aufmunterung zur Bewegung wird einerseits durch eine Verschiebung der farbigen Grundstimmung zum lösenden Gelb hin angestrebt, andererseits muß die Bewegungsmöglichkeit für betagte Menschen durch einen trittsicheren Bodenbelag auch gewährleistet werden.

Teppichstreifen in kontrastierenden Farben begleiten den haltbietenden Handlauf. Die Farbfolge Rotblau — Blau — Grünblau — Grün — Gelbgrün — Gelb dient der Kennzeichnung der einzelnen Stockwerke. Sitzgruppen in Braun, kombiniert mit blauen Vorhängen, betonen die Ruhezone der Sitzbereiche. Braune Zimmertüren bringen Geschlossenheit zum Ausdruck und betonen so die erwünschte Trennung zwischen halböffentlichem und privatem Bereich.

Privatbereich

(Pensionärzimmer)

Das Wohnzimmer ist der Ort der Zurückgezogenheit in die Privatsphäre.

Der gelborange Boden des Bewegungsbereichs verdichtet sich ins warme und stabile Braun des Wohnzimmerteppichs. Dadurch wird die klare Trennung zwischen halböffentlichem und privatem Bereich auch am Boden unterstrichen und zugleich das Gefühl von Fußwärme vermittelt, welches für das Wohlbefinden vor allem älterer Menschen von großer Wichtigkeit ist. Das Holztafer an der Rückwand trägt mit dazu bei, die zurückgezogene Bettische als sicheren und geborgenen Ort erscheinen zu lassen, und die Vorhänge bringen auf diskrete Weise das ruhige Blau in den Wohnraum.

Jeder Ortswechsel bedeutet für den betagten Menschen ein einschneidendes Ereignis. Es ist deshalb von entscheidender Wichtigkeit, daß wenigstens Teile der gewohnten Wohnumwelt, wie Möbel, Bettüberwurf usw. in den neuen Lebensraum mitgenommen werden können.

Der gegebene architektonische Rahmen im Privatbereich ist deshalb farblich betont zurückhaltend gestaltet, um die Möglichkeit zu bieten, das Zimmer nach *eigenem Geschmack* einzurichten.

Privatbereich

(Krankenzimmer)

Die interne Umsiedlung vom Wohnheim hinüber ins Krankenhaus ist für den betroffenen Menschen oft schmerzlich genug. Dieser Schritt sollte nicht durch empfindungslose Raumgestaltung im Krankenhaus zusätzlich erschwert werden. Die Innenraumgestaltung im Krankenhaus wurde absichtlich so weit als möglich der Raumstimmung des Wohnheims angeglichen, um so den Eindruck der allseits bekannten Spitalatmosphäre zu vermeiden.

So stellte sich u.a. die konkrete Frage, ob es zulässig sei, den textilen Bodenbelag, welcher in einem Wohnheim heute unbestritten ist, auch auf das Krankenhaus zu übertragen.

Die überraschend positiven Berichte im Rahmen unserer Studie führten uns zur Überzeugung, im Interesse des Wohlbefindens der Patienten auch für das Krankenhaus Teppichbeläge vorschlagen zu müssen.

Was die Farben betrifft, wurde an der Decke bewußt von der Gestaltung des Pensionärzimmers abgewichen:

Für den chronisch kranken Menschen gehört die Zimmerdecke zum Hauptwahrnehmungsfeld. Sie ist in einem entlastenden Hellblau gehalten, um den Kranken nicht der üblichen weißen Leere auszusetzen. Der ans Bett gebundene Patient muß auf die tägliche anregende Abwechslung in Foyer und Speisesaal verzichten. Als belebender Kontrast wurde deshalb der sonnengelbe Vorhang des Foyers mit blauen Streifen kombiniert, welche eine Verbindung zum Farbton der Zimmerdecke herstellen.

Farbinstrument

Farben in der Architektur sollen nicht nur zu den Raumbenutzern Beziehungen aufweisen (Gefühlslage im Altersheim), sondern müssen auch aufeinander abgestimmt sein. Der Überblick über die Hauptfarben (Farbinstrument) zeigt, daß die Farbgestaltung des Altersheims in Seuzach auf einfachen, aber differenzierten Farbfolgen beruht, welche durch die Möbel- und Vorhangstoffe bereichert werden. Zum warmen Grundklang der Hauptfarben setzt die Farbfolge der Stockwerkkennstreifen aus dem Blau-Grün-Bereich, zusammen mit den zahlreichen Ausblicken in die Landschaft, erfrischende Akzente.

Schlußbemerkung

Im Interesse einer optimalen Lösung ist eine *frühzeitige Zusammenarbeit* zwischen Architekt und Farbberater notwendig. Falls der Farbberater mit der Problemstellung der Architektur wie auch mit dem architektonischen Entwurfsprozeß hinreichend vertraut ist, kann sich unter Umständen seine Mitarbeit schon in der Phase der Aufgabenanalyse und der Formulierung von Zielvorstellungen positiv auswirken. Spätestens sollte jedoch eine Kontaktnahme im Zeitpunkt des Bauopprojekts, jedenfalls vor der architektonisch-technischen Detailbearbeitung erfolgen. Denn, je früher auch die raummodifizierenden Gestaltungsmittel Material und Farbe in den Entwurfsprozeß miteinbezogen werden, desto eher besteht eine Chance, daß diese nicht einer fertigen Baustruktur kosmetisch aufgesetzt erscheinen, sondern mit dieser integriert werden können.

Prof. Werner Spillmann
Ingenieurschule
CH-8401 Winterthur

Farblithos applica 4/1980

Ursula Kuhn

Farben helfen rechnen lernen

Erfolgreich Rechnen mit farbigen Gittertafeln für Schulanfänger und lernschwache Kinder

Das Rechnen ist ebenso wie das Lesen in unserem Kulturkreis eine notwendige Voraussetzung zur selbständigen Lebensbewältigung. Jede schulische und berufliche Leistung, sowie das Selbstwertgefühl und Weltverständnis setzen in hohem Maße diese Fähigkeiten voraus.

Es gibt heutzutage trotz aller Rechenreformen noch viele Menschen mit »Rechenangst«. Es gibt »Rechenschwache« und »Rechenversager«, dazu gehören manchmal auch »Intelligente«.

Ursachen sind: Strenge Lehrer oder Eltern. Lückenhafter Unterricht und unzureichendes Rechenmaterial, wie Muggelsteine, Rechenstäbchen, Rechenbücher, in die man nicht schreiben oder malen darf, vielleicht noch eine große Rechentafel beim Lehrer. Für viele Kinder ist dies nicht ausreichend.

Die Frage nach dem Rechenunterricht stellt deshalb für die Schule und alle daran Beteiligten (Eltern, Lehrer, Schüler) ein zentrales Anliegen dar. Immer wieder werden von Wissenschaftlern und Praktikern neue Methoden des Rechenunterrichtes diskutiert und probiert. Die Methode des idealen Rechenunterrichtes wurde trotz aller Bemühungen noch nicht gefunden. Es gibt immer noch rechenschwache Kinder und Behinderte, die keinerlei Rechenunterricht erhalten, da die Voraussetzungen dazu fehlen.

Kindern kann man durch farbliche Zuordnungen den Rechenbeginn erleichtern. Bekannte Pädagogen wie Montessori und Cuisenaire bewiesen dies jahrzehntelang erfolgreich. — Völlig unabhängig voneinander kennzeichneten beide Pädagogen — bei der Einführung der natürlichen Zahlen — jede Zahl ihres Rechenmaterials durch eine festgelegte Farbe. (Dies geschah leider völlig willkürlich in unlogischer Folge.) Die Kinder arbeiten also mit zehn verschiedenfarbigen Rechenstäbchen, Rechenstreifen oder Perlenketten. Zehn beliebige Farben ohne jede Farbenordnung überfordern die Merkfähigkeit vieler Kinder.

Wie viele Kollegen stellte auch ich mir immer wieder die Frage: Wie und womit kann diesen Benachteiligten geholfen werden? Welche Methoden, welche Hilfen und Stützen sind erforderlich, um Schulanfänger durch einen systematischen Rechenaufbau vor Rechenlücken im Anfangsunterricht zu bewahren, sowie den Rechenunterricht bei Behinderten erfolgreich durchzuführen? Welche Arbeitsmittel, welche Arbeitsblätter führen diese Schülergruppen zum Rechenerfolg? Das ideale Arbeitsgerät für den Rechenbeginn sollte nach psychologischen Gesichtspunkten folgende Bedingungen erfüllen:

Das Arbeitsgerät für den Rechenbeginn:

Die Plastik Gitter-Platte

1. Die Form

Quadratisch (Das beste Medium, um Informationen einzuprägen)

2. Die Struktur

Dreidimensionale 10 × 10 Fächerfläche, auf der Gegenseite die entsprechende Würfelfläche, stapelbar.

3. Die Darstellungsmöglichkeiten

- Handlungen mit konkreten Dingen und Spielsteinen auf der Fächerseite, mit Stäben auf der Würfelseite (Legen von Bildern und Mustern)
- Sortierarbeiten in zwei oder vier Feldern (Gegenstände, Farben, Formen)
- Gegenstandsbestimmungen nach Größe, Farbe, Form
- Reihen- und Musterlegen, Symmetrieaufgaben
- Figuren und Felder legen, Parkettieren
- Parallelreihen bilden zum Mengenvergleich ohne Zählen
- Raumenge und raumweite Darstellung von Reihen und Mengen zum Begreifen der Mengenkonzanz
- Lineare oder doppelreihige Zahldarstellungen
- Darstellung verschiedener Zahlentreppe
- Alle Rechenoperationen aus der Additionsgruppe (Zuzählen, Abziehen und Ergänzen)
- Alle Rechenoperationen aus der Multiplikationsgruppe (Malnehmen, Enthaltensein und Teilen)
- Senkrechte und waagrechte Aufgabendarstellungen in den Zahlenräumen 1 bis 10, 1 bis 20, 1 bis 100
- Bezifferte und unbezifferte Aufgabendarstellungen
- Stellenwertdarstellungen
- Darstellungen von Bruch- und Prozentaufgaben

4. Das Material

Plastik, daher unzerbrechlich, hygienisch, leicht, elastisch, teilweise beschriftbar

5. Farbe

Transparent, um Muster- und Rechenvorlagen unterzulegen, sonst weiß, mehrfarbig, um Flächen, Reihen, Karos zu differenzieren.

Die Rechentafeln

Als wichtige Ergänzung zu den Gitter-Platten stehen spektralfarbige Rechentafeln zur Verfügung. In der Praxis hat sich ergeben, daß Kindern chancengleich geholfen werden kann, wenn große, klare, farbige Übersichtstafeln allen Kindern längere Zeit vor Augen stehen. Diese Rechentafeln, die in Art, Farbe und Größe den Gitterplatten entsprechen, haben sich dabei als hilfreichste und einfachste Einführung für alle Aufgaben erwiesen. Sie sollten den Lernzielstufen entsprechend nach und nach zur einprägsamen Veranschaulichung eingeführt und vorgestellt werden.

Aus zahlreichen Überlegungen ist Colormultimat die universelle, dreidimensionale Gitter-Platte entstanden, welche dem taktilen Bedürfnis der Kinder besonders am Schulanfang entspricht.

Nach psychologischen Gesichtspunkten stellt sie das ideale Arbeitsgerät für den Rechenbeginn dar. In der Praxis haben sich die Gitter-Platten hervorragend bewährt. Die Motivation der Gitterform ist so stark, daß jeder Schüler spontan zu eigenen konkreten Handlungen und damit zu ersten persönlichen Erfahrungen geführt wird.

Die Entwicklung des Denkens kann sich nur entfalten, wenn entsprechende zahlreiche Erfahrungen und konkrete Handlungen zugrundeliegen.

Farbblätter

Ein wichtiges Produkt aus unserem Hause sind spektralphotometrisch vermessene Farbblätter, die wir in allen DIN-Farben und DIN-Formaten herstellen.

Für Lehranstalten, Schulen und spezialisierte Anwender werden hier hochwertige Produkte angeboten.

Die Farben der europäischen nationalen Systeme RAL, AFNOR und British Standards sind durch unser EUROCOLOR System umgerechnet und lieferbar.



D 7180 Gaidorf - Fraaschstraße 25



Die Gitter-Platten

Im Rechenunterricht steht die konkrete Handlung beim Kind im Vordergrund und bestimmt das spätere Denken. — Das Denken des Kindes führt eine konkrete Handlung fort, »indem es sie verinnerlicht.« (Piaget)

Kinder müssen »Handeln und Tätigsein«. Alle neuen Eindrücke muß das Kind zunächst mit der Hand »begreifen« — denn »die Hand ist das äußere Gehirn des Menschen«, besonders des Kindes. Auch abstrakte Begriffe kann das Kind zunächst nur durch konkrete Erfahrungen erfassen, daher benötigt jedes Kind dringend eine eigene dreidimensionale Rechentafel, die es ständig begleitet vom Vorschulalter bis zu den ersten Grundschulklassen. Eine derartige Rechentafel ermöglicht es dem Lehrer, das Kind vom reinen Spielen und Hantieren auf dieser einen Tafel, aufgrund konkreter eigener Handlungen, geometrischer Erfahrungen und ständiger Erfolgserlebnisse zum abstrakten Rechnen hinzuführen.

Aus diesen Überlegungen ist die universelle, dreidimensionale Gitter-Platte entstanden, welche dem taktilen Bedürfnis der Kinder besonders am Schulanfang entspricht.

Die interessante konvex/konkave Struktur des Gitters — auf der einen Seite eine Hundert-Fächer-Fläche, auf der Gegenseite die entsprechende Würfelfläche — praedestiniert die Gitter-Platte zu einer hervorragenden rutschfesten Operationsbasis für praenumerische und numerische Rechenaufgaben.

Für praenumerische Aufgaben sind Farbtafeln, Bild- und Muster-Vorlagen, sowie Mengensortiertafeln zu benutzen.

Für numerische Aufgaben sind stufenweise verschiedene Rechentafeln nacheinander einzusetzen. Sie können ein Grundschulkind lückenlos vom ersten Zählen bis zum sicheren Rechnen im Zahlenraum 1-100 führen. Die Gitter-Platte kann auch in Partner- und Gruppenarbeit eingesetzt werden. Nach Lernzielen geordnete Arbeitsblätter in den Leitfadentbüchern A, B, C und dem Mengenbuch geben dem Lehrer zahlreiche Arbeitsvorschläge und Anweisungen, welche Übungen auf der Gitter-Platte durchzuführen sind.

Der Lehrer überträgt dem Kind die Aufgabe, gibt ihm das jeweils benötigte Zusatzmaterial (Gitterstreifen, Steckwürfel, Stäbe, transparente Plastik-Farbplättchen) und überwacht die Arbeit.

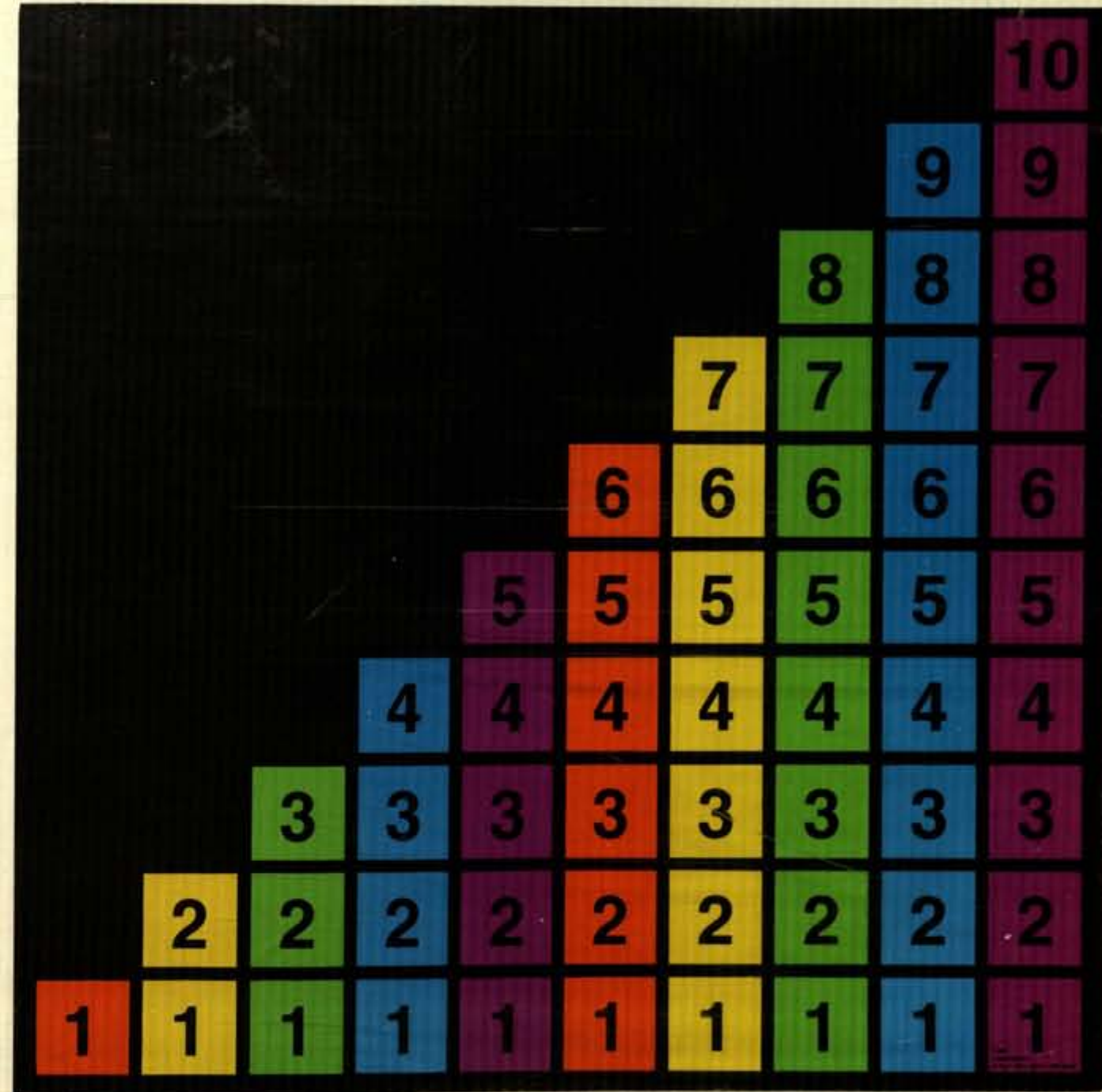
Ist eine Aufgabe mit konkreten Gegenständen auf der Gitter-Platte richtig gelöst, sollte sie zur Verinnerlichung und Fixierung auf dem Arbeitsblatt, farbig geklebt, ausgemalt oder entsprechend ergänzt werden (durch Rechnen, Beziffern, usw.). Auf einem kleinen Plastik-Gitter 17 x 17 cm, das den Gitterfeldern der Arbeitsblätter entspricht, können viele Aufgaben im Kleinformat wiederholt werden. Mit farbigen Steckwürfeln 17 mm lassen sich zahlreiche Aufgaben ebenfalls auf den Vorlagen nachvollziehen.

So kann das Kind ständig Brücken schlagen zwischen dem Konkreten und Bildhaften, zwischen dem Dreidimensionalen und dem Zweidimensionalen, bis es auf alle Arbeitsmittel verzichten kann.

Leistungssteigerung durch farbige Rechentafeln

Farblose schwarze Drucksachen ermüden die Augen des Menschen. Gezielter Farbeinsatz führt stets zur Leistungssteigerung. Farben verursachen Aktivität, Fröhlichkeit und Gefühlserlebnisse. Sie verstärken Kontakte zwischen beiden Hirnhälften und allen Sinneseindrücken. Sie dringen ins Unterbewußte, vertiefen die Erlebnisse und speichern die Eindrücke durch besseres Erinnerungsvermögen. Farbige Rechnen am Schulbeginn ist kindgemäß und kinderfreundlich. Farbige Rechentafeln verzaubern langweilige schwarze Zahlenfolgen und Zahlenfelder in ein faszinierendes Motivationsfeld.

Die Schönheit der natürlich Farbfolge verbreitet ständig Klarheit, Sicherheit, Harmonie und Freude, mehr Lernerfolg und dadurch glückliche Kinder besonders am Schulanfang.



Zahlenbegriffsbildung durch die farbige Zehner-Treppe 1-10 (10 · 1)

Colormultimat benutzt erstmalig eine motivationsstarke farbige auf- und absteigende Zehner-Treppe für den Rechenbeginn.

Farbordnungen sind die Voraussetzung, um Farben sinnvoll und erfolgreich einzusetzen. Die zehn Zahlenstufen sind durch Spektralfarben markiert.

Colormultimat benutzt erstmalig die logische Folge der fünf wichtigsten Spektralfarben: rot, gelb, grün, blau, violett zur Kennzeichnung der ersten fünf Zahlen 1 — 5, sowie zur Kennzeichnung der fünf folgenden Zahlen 6 — 10, da sie in gleicher Weise auf den Fünfern aufgebaut sind: $5 + 1 = 6$, $5 + 2 = 7$, $5 + 3 = 8$, $5 + 4 = 9$, $5 + 5 = 10$.

Nach Ansicht von Pädagogen und Farbmetikern ist die Anzahl der Farben bei Lernprozessen bevorzugt auf „fünf“ zu beschränken. Die Anzahl „fünf“ kann das menschliche Auge meist spontan erfassen. Die Folge der fünf wichtigsten Spektralfarben ist zutiefst mit den kreativen Kräften des Unterbewußtseins verbunden und bewirkt stets ordnende, ästhetische, harmonische Empfindungen. Die Spektralfarben greifen besonders bei Kindern unbewußt und ungewollt in jeden Lernprozeß ein, bevorzugt um Abstraktes zu erfassen, zu ordnen, zu begreifen und gedächtnismäßig zu speichern. Die Wiederholung gleichbleibender Spektralfarben steigert das Erinnerungsvermögen außerordentlich.

Die Zehner-Treppe stellt die stufenweise Folge der „natürlichen Zahlen“ dar. ... Jede nachfolgende Zahl ist um eine Einheit größer als die vorhergehende. Kardinal- und Ordinalaspekt jeder Zahl sind klar überschaubar, so ist die Größe jeder Zahl, sowie der Standort in der Zahlenfolge übersichtlich einzuprägen. Der Schullehrer, besonders der schwache Schüler hat zuerst Mühe beim Treppenaufbau die Rangstufen und Zahlen nicht zu verwechseln und folgerichtig zu ordnen. Um das Rechnen im Anfangsunterricht zu erleichtern, sowie zur mühelosen Verinnerlichung des Zahlbaus benötigt jedes Kind außer den farbigen Rechenstäben eigene anschauliche, einprägsame, bezifferte, farbige Rechentafeln (auch mit

der auf- und absteigenden Zehner-Treppe) zum spielenden Hantieren und Begreifen, zur Unterstützung der Zahlbegriffsbildung und zum Erfassen des ersten Zahlenaufbaues.

Um mit der Zehner-Treppe vertraut zu werden, sind vom Schüler auf dem transparenten Gitter folgende (oder ähnliche) Aufgaben durchzuführen:

1. Ordne zehn farbige Gitterstäbe oder Streifen, die in Länge und Farben der Zehner-Treppe genau entsprechen, den zehn einzelnen Stufen zu!
2. Steige mit einem Finger oder Pöppchen die Stufen der Zehner-Treppe hinauf und hinab und nenne dabei die entsprechenden Stufen!
3. Ordne in alle Fächer der fünf farbigsten Zahlenstufen Steckwürfel in den entsprechenden Farben!
4. Zähle anschließend laut von unten nach oben die Würfel jeder Zahlenstufe und vergleiche die Stufenzahlen!
5. Stecke die Würfel jeder Stufe zu einem Turm zusammen!
6. Ordne die zehn Türme nach Farben und Größe, die Treppe dient als Vorbild!
7. Versuche die 10 Türme ohne Vorlage allein nach der Größe zu ordnen!
8. Suche auf der Zehner-Treppe von jeder Zahlenstufe die Ergänzungszahl zur Zehnerkante. Lege in alle Fächer der Ergänzungszahlen die jeweils passenden Farbwürfel!
9. Nenne zu jeder Zahlenstufe die passende Ergänzungszahl:
 $9 + 1 = 10$, $8 + 2 = 10$, $7 + 3 = 10$, $6 + 4 = 10$, $5 + 5 = 10$
 $1 + 9 = 10$, $2 + 8 = 10$, $3 + 7 = 10$, $4 + 6 = 10$
10. Kontrolliere durch Vergleich mit den Stufenzahlen der Treppe die geschätzten oder gezählten Würfelstöße!
11. Nenne zu jeder Zahlenstufe die beiden Nachbarzahlen (Nachbarstufen)!
12. Addiere und Subtrahiere auf den Treppenstufen!
 $2 + 2 = 4$, $4 + 2 = 6$, $6 + 2 = 8$, $8 + 2 = 10$
 $3 - 3 = 0$, $5 - 3 = 2$, $7 - 3 = 4$, $9 - 3 = 6$

1	11	21	31	41	51	61	71	81	91
2	12	22	32	42	52	62	72	82	92
3	13	23	33	43	53	63	73	83	93
4	14	24	34	44	54	64	74	84	94
5	15	25	35	45	55	65	75	85	95
6	16	26	36	46	56	66	76	86	96
7	17	27	37	47	57	67	77	87	97
8	18	28	38	48	58	68	78	88	98
9	19	29	39	49	59	69	79	89	99
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Handelndes Rechnen auf dem farbigen Hunderter-Feld zum Einprägen der Zahlenfolge 1 - 100

Colormultimat gliedert erstmalig die Zehner im Zahlenfeld eins bis hundert durch 2 mal fünf Spektraifarben. Die Farb-Reihenfolge der Zehnerstreifen entspricht der Farb-Reihenfolge der Zehner-Treppe (Der zweite Zehner ist gelb wie die Zwei, der sechste Zehner rot wie die Sechs). — Die farblichen Zuordnungen dienen bevorzugt als Orientierungshilfe und Signalzeichen. Sie markieren übersichtlich die Zahlenfolgen, sowie den Standort jeder Zahl. Das Hunderterfeld unter dem Klarsicht-Gitter dient zur Einprägung der Zahlenfolge 1 — 100. Folgende Übungen und Aufgaben sind bevorzugt durchzuführen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

1. Zählen von 1 - 100. Jede Zahl dabei an ihrem Standort aufsuchen, jede Ziffer beim Zählen berühren.
2. Ähnlich klingende Zahlen an ihren Plätzen zeigen: 5, 15, 50 - 7, 17, 70 usw.
3. Zehn gleiche Einerzahlen mit „vier“ zeigen und nennen: 4, 14, 24, 34 ...
4. Zehn gleiche Zehnerzahlen mit „acht“ zeigen und nennen: 80, 81, 82, 83, 84 ...
5. Verwechslungszahlen gleichzeitig mit beiden Zeigefingern aufsuchen und nennen: z.B. 12 + 21, 23 + 32, 19 + 91, 25 + 52, 47 + 74, 48 + 84 ...
6. Acht „geschriebene Zahlen“ auf dem Hunderter-Feld mit einem weißen Stein markieren: sieben, neunzehn, fünfundzwanzig, achtunddreißig, sechsundvierzig, dreiundfünfzig, neunundachtzig, zweiundneunzig ...
7. Acht „umschriebene Zahlen“ auf dem Hunderter-Feld mit einem schwarzen Stein markieren: 1. Reihe sechste Zahl, 4. Reihe fünfte Zahl oder · 6 Z 2 E, 2 Z 9 E, 7 Z 3 E, 4 Z 6 E, 1 Z 8 E, 3 Z 9 E ...
8. Zahlensteine oder Zahlenkarten folgerichtig dem Hunderter-Feld zuordnen (Diese Übung gibt Aufschluß über die Standortfindung eines Schülers).
9. Ziffern-Schreibübungen im Hunderter-Feld auf dem Arbeitsblatt täglich durchführen, sie unterstützen wesentlich die Verinnerlichung der Zahlenfolgen im Hunderter-Feld.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Handelndes Rechnen auf dem farbigen Multiplikationsfeld zur Darstellung von Multiplikations- und Divisionsaufgaben

Colormultimat benutzt erstmalig eine farbige Multiplikationstafel für den Rechenbeginn. Der Aufbau dieser Tafel ist winkelförmig. Links oben in der Tafelcke ist ein rotes Eck-Karo mit der Ziffer „1“. Von links oben nach rechts unten sind gleichschenklige, ineinanderliegende, farbige Winkelstreifen angeordnet. Die Winkelspitzen liegen auf der Diagonallinie des Feldes. Die Winkelstreifen sind wieder durch Spektralfarben markiert. Die Bezifferung der Winkelstreifen ist spiegelgleich. Die gleichen Außenziffern von jedem Farbwinkel sind miteinander zu multiplizieren. Ihre Quadratzahlen liegen jeweils in der Winkelspitze.

z.B. $2 \times 2 = 4$, $3 \times 3 = 9$, $4 \times 4 = 16$, $5 \times 5 = 25$, usw.
Die farbigen Winkel gliedern das Zahlenfeld übersichtlich, sodass sich viele Rechenaufgaben ablesen lassen.

Jede Multiplikationsaufgabe kann auf verschiedene Weise dargestellt werden. Wieder sind drei Stufen zu unterscheiden.

1. Darstellung benutzt konkrete Gegenstände (Kugeln oder Würfel)
2. Darstellung benutzt Zahlenstäbe (Gitter- oder Würfelstäbe)
3. Darstellung benutzt Abgrenzstäbe, Gummibänder (Abdeckwinkel)

1. Beispiel: Die Aufgabe heißt: $3 \times 4 = ?$

1. Lösung: Ein Feld von 3 Reihen mit je 4 Würfeln ist zu legen. Die Würfel werden durchgezählt: das Ergebnis: „12“
2. Lösung: 3 Vierer-Stäbe werden untereinandergelegt, die Zahl der Reihen addiert: $4 + 4 + 4 = 12$

3. Lösung: 2 Grenzstäbe umschließen das Multiplikationsfeld 3×4 . Die Multiplikationsreihe liegt am rechten Stab: 4, 8, 12; Ergebnis 12. Die Grenz-Stäbe sollten bevorzugt weiß oder naturfarben sein, um sich von der farbigen Tafel abzuheben. Statt der Grenz-Stäbe können auch Gummibänder, Abdeckwinkel oder neutrale Abdeckflächen benutzt werden. Am Anfang sollten die Multiplikationsfelder bevorzugt mit schwarzem oder neutralem Abdeckwinkel (Abdeckflächen) klar herausgestellt werden.

Ursula Kuhn
Mittenwalder Straße 33
D-8100 Garmisch-Partenkirchen



KRAUTOL

Die Bau- und Sachwerterhaltung — eine Forderung unserer Zeit

Wo Farbe nicht nur einen optischen Zweck erfüllt, wo sie einen wirtschaftlichen Faktor im Sinne der Werterhaltung darstellt, sollte der Materialeinsatz sorgfältig geprüft werden.

Gerade im industriellen Bereich können Maßnahmen zur Sachwerterhaltung einen optimalen Wirkungsgrad erreichen, wenn sie gezielt auf die zu erwartenden Belastungen abgestimmt werden.

KRAUTOL hat für jede Belastung ein geeignetes Produkt... und Fachberater, die Ihnen helfen, Ihre speziellen Probleme zur Sachwerterhaltung zu lösen.

Dabei schafft die breite Produktpalette ideale Voraussetzungen für einen optimalen wirtschaftlichen Oberflächenschutz.

KRAUTOL das komplette Programm hochwertiger Farben, Lacke und einkomponentiger Flüssigkunststoffe für die verschiedensten Bereiche der Industrie, des Handwerks und des Handels.

KRAUTOXIN: Die weltweit bekannten und seit 30 Jahren bewährten zweikomponentigen Flüssigkunststoffe.

Spitzenprodukte der Chemie mit höchsten Beständigkeitswerten im chemischen und physikalischen Bereich.

Wenn es um die Sachwerterhaltung geht, dann vertrauen Sie KRAUTOL-Produkten.

Unsere Erfahrung gibt Ihnen Sicherheit.

KRAUTOL-WERKE
Werner-von-Siemens-Str. 36
6102 Pfungstadt
Tel. 06157 / 13-0

Wer bestimmt welche Farben

Entscheidungskriterien zur Farbwahl bei der Stadtbildpflege

Analyse einer Umfrage

Vortrag auf dem Symposium '81 des Deutschen Farbenzentrums

Im Studiengang Farb-Design der Fachhochschule Hildesheim/Holzwinden wurden im Sommer-Semester 1980 Nachforschungen über Stadtbildgestaltungen in Form einer Umfrage durchgeführt.

Es wurden insgesamt 167 Städte befragt, die entsprechende Aktivitäten zur Pflege kulturhistorisch wichtiger Bausubstanz — damit sind hier besonders Bauten der Gründerzeit und des Jugendstils gemeint — entwickelt haben. Dies war durch verschiedene Publikationen (Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Fachzeitschriften, Deutsches Lackinstitut u.a.) bekannt geworden.

Mit der Beantwortung eines Fragenkataloges wurde auch Informationsmaterial zu den örtlichen Maßnahmen zur Stadtbildpflege erbeten.

Die daraus gewonnenen Erkenntnisse stützen sich auf detaillierte Stellungnahmen aus 95 Kommunen unterschiedlicher Größe und Struktur aus allen Teilen der Bundesrepublik. Das ist eine Rückäuferungsquote von 56,9 %.

Über 70% aller Antworten sind angereichert mit

- Ausschreibungstexten von Wettbewerben
- Beratungsmaterial für Hausbesitzer und Malerfirmen
- Maßnahmenkatalogen für Öffentlichkeitsarbeit
- Ortsbildsatzungen/Bauordnungen u.ä.
- Sitzungsprotokollen der Preisgerichte
- Zeitungsberichten

Nur in einem einzigen Fall wurde eine Antwort ausdrücklich verweigert.

Eine vergleichbare Nachforschung wurde bereits 1974 durchgeführt, so daß eine belegbare Entwicklung im Bereich der Stadtbildgestaltung für die Mehrzahl der erfaßten Städte den Wert dieser Übersicht zusätzlich erhöht.

Der vorliegende Bericht bietet einen Überblick über Initiativen, Auflagen, Durchführung und Schlußfolgerungen örtlicher Planungsmaßnahmen. An einigen Stellen sind Vergleiche zur Farbenbewegung der zwanziger Jahre eingefügt.

Fragenbogen zu den örtlichen Maßnahmen farbiger Stadtbildpflege

- 1) Von wem sind in Ihrer Stadt Initiativen zur Stadtbilderneuerung beziehungsweise Fassadengestaltung insbesondere mit den Mitteln der Farbe ausgegangen?
- 2) In welcher Weise sind diese Aktionen publiziert?
- 3) Auf welche Erfahrungen haben Sie sich dabei gestützt?
- 4) Zielen Ihre Aktionen auf die individuelle Behandlung einzelner Objekte oder auf die Gestaltung zusammenhängender Baugruppen/Straßenzeilen/Plätze?
- 5) Wie war im allgemeinen die Resonanz in der Bevölkerung beziehungsweise bei den Hausbesitzern?
- 6) Haben Sie Subventionen — wenn ja, in welcher Höhe — anbieten können?
- 7) Waren solche Beihilfen an bestimmte (gestalterische) Auflagen gebunden?
- 8) In welcher Weise sind von Ihnen beziehungsweise in Ihrer Stadt Planungen erstellt?
- 9) Welche Schlußfolgerungen ziehen Sie aus Ihren Erfahrungen?

1. Frage:
Von wem sind in Ihrer Stadt Initiativen zur Stadtbilderneuerung beziehungsweise Fassadengestaltung insbesondere mit den Mitteln der Farbe ausgegangen?

Antwort (in %)
50,6 Eigeninitiative kommunaler Organe
18,8 Verbund verschiedener Initiatoren
16,4 Malerinnungen und Verwaltung gemeinsam
2,4 Malerinnung allein
5,9 spezifische Ausschüsse/Arbeitskreise
5,9 Einzelpersonen

In mehr als der Hälfte (50,6%) der befragten Kommunen geben diese sich selbst als Initiatoren der Stadtbilderneuerung insbesondere mit den Mitteln der Farbe an. Dabei ist eine Trennung zwischen politischen Kräften (Stadtrat/Parteien/Fraktionen/Bau- und Grundstücksausschüssen/Sanierungs-

ausschüssen u.a.) und der Verwaltung nicht immer klar auszumachen.

Die Dienststellenbezeichnungen der mit der Durchführung der Stadtbildgestaltung befaßten Ämter sind recht vielfältig. Sie sind allgemeiner:

- Stadtverwaltung
- Hochbauamt
- Stadtplanungsamt
- Bauordnungsamt
- Verkehrsamt
- Amt für Öffentlichkeitsarbeit

oder sehr spezifisch:

- Amt für Stadtbildpflege
- Amt für Stadtmodernisierung und Denkmalpflege
- Stadtkonservator
- Stadtbildpfleger.

Fast ein Fünftel (18,8%) der Städte nennen einen Verbund von Initiatoren gleichzeitig: ihre Bauverwaltung zusammen mit zum Beispiel

- Landesamt für Denkmalpflege
- Siedlungsverbänden
- Haus- und Grundbesitzervereinen
- Heimatbünden
- Arbeitskreisen Altstadt und
- Ausschüssen für Stadtbildpflege
- örtlichen Fachschulen/Fachhochschulen
- Sanierungsbüros
- Banken und Sparkassen
- Zeitungsredaktionen
- Bürgerinitiativen.

In 16,4% aller vorliegenden Rückäußerungen sind ausdrücklich die örtlichen Maler- und Lackiererinnungen im Verbund mit der Verwaltung benannt. Die Maler- und Lackiererinnung allein als Initiator hat dagegen nur einen Anteil von insgesamt 2,4%.

Als gleichrangig in der Liste der Initiatoren mit je 5,9% gelten spezifische gesellschaftliche Gruppen/Vereine/Ausschüsse, zum Beispiel

- Gesellschaft für Stadtgeschichte
- Förderverein Altstadt e.V.
- Arbeitsgemeinschaft für Stadtbildpflege
- Arbeitskreis Altstadt/Stadtbild
- Kulturausschuß Altstadt
- Bürgervereine.

Andererseits werden Einzelpersonen genannt, zum Beispiel:

- freie Architekten/Stadtbildarchitekten
- Maler/Kunsterzieher
- Stadtbildpfleger
- Ortsheimatpfleger (ehrenamtliche und hauptamtliche).

In vielen Fällen sind die Initiatoren später als Mitglieder von Preisgerichten (bei Wettbewerben) wiederzufinden.

2. Frage:
In welcher Weise sind diese Aktionen publiziert?

Antwort (in %)
45,8 Verbund verschiedener Medien:
Presse/Ausstellungen/Vorträge
32,9 ausschließlich Tagespresse
8,3 Plakatierungen/Auslage von Prospekten
3,5 Versammlungen/Mundpropaganda
8,3 keine publizistischen Aktionen
1,2 keine Angaben

Die Aktionen zur Erhaltung beziehungsweise Wiederbelebung des farbigen Ortsbildes haben sich seit Ende der sechziger Jahre rasch ausgeweitet. Innerhalb der jeweiligen Städte haben die Initiatoren und federführenden Stellen in über 90% der Fälle einen teilweise hohen publizistischen Aufwand nicht gescheut:

45,8% der Kommunen geben an, für dieses Anliegen nicht nur die örtlichen, sondern auch überregionale Tageszeitungen und darüber hinaus auch die Fachpresse bemüht zu haben.

Im Verbund mit der Pressearbeit sind Ausstellungen und Bürgerversammlungen organisiert, Diavorträge und Stadtführungen angeboten, »Bürgerbriefe« an Haushaltungen versandt und Informationsschriften (Prospekte/Faltblätter/Broschüren) öffentlich ausgelegt bei den Verwaltungen, in Banken und Wartezimmern. Diese Bemühungen sind oft durch zusätzliche Sondermaßnahmen der örtlichen Maler- und Lackiererinnung unterstützt worden.

Preisverleihungen nach Abschluß der Wettbewerbe wurden vielerorts zu einem öffentlichen Ereignis erhoben, bei dem der Oberbürgermeister die Ehrungen persönlich wahrnahm. In einzelnen Fällen ist darüber hinaus der Rundfunk oder sogar das Fernsehen bemüht worden.

Bei 32,9% aller Antworten wird ausschließlich die (örtliche) Tagespresse als Medium für Öffentlichkeitsarbeit genannt. Weitere flankierende Maßnahmen sind nicht erfolgt.

8,3% der ausführenden Organe haben auf Presseveröffentlichungen ausdrücklich verzichtet und sich auf Plakatierungen, Verteilung von Prospekten, Sonderdrucken u.ä. beschränkt.

In drei Einzelfällen wird mit gewisser Genugtuung auf die örtliche »funktionierende Mundpropaganda« hingewiesen.

Dagegen hält sich ein Referat für Stadtplanung und Bauordnung mit dem vieldeutigen Hinweis auf »intensive Öffentlichkeitsarbeit« bedeckt.

Bei 8,3% liegt schließlich die Quote der »Fehlanzeigen« oder der ausdrückliche Vermerk, keinerlei publizistische Arbeit unternommen zu haben.

Auf die Auswirkungen der Öffentlichkeitsarbeit weisen vergleichbare Erfahrungen der Farbenbewegung der zwanziger Jahre hin: »Der eifrigen Propaganda sind wohl auch die häufigen Anstriche jener Jahre zuzuschreiben; andererseits wirken die farbigen Hausfassaden in vielen Fällen selbst als Werbung für die Idee der farbigen Stadt.« (1)

3. Frage:
Auf welche Erfahrungen haben Sie sich dabei gestützt?

Antwort (in %)
44,0 Beispiele anderer Städte
6,0 Mithilfe von Fachschulen/Fachhochschulen
2,4 Mitarbeit von Innungen/Fachhandel/DLI
1,2 Mitarbeit der Denkmalschutzbehörde
11,9 eigene Erfahrungen
33,3 keine Angaben

Bei ihren Maßnahmen zur Pflege des farbigen Stadtbildes beziehungsweise dessen Erneuerung stützen sich 44% der damit beschäftigten Stellen ausdrücklich auf die Erfahrungen anderer Städte (Mehrfachnennung: München). Oft sind damit größere Nachbarstädte gemeint.

6% der Städte nehmen das Know-how von (auch benachbarten) Fachschulen, Meisterschulen des Malerhandwerks oder Fachhochschulen in Anspruch.

2,4% bedienen sich der Erfahrungen (so angegeben)

- der Handwerkskammer
- der Innung des Maler- und Lackiererhandwerks
- des Fachhandels oder
- des Deutschen Lackinstitutes.

In einem Falle ist auf die Erfahrungen der oberen Denkmalschutzbehörde hingewiesen. In einem anderen Einzelfall ist angegeben, die einschlägigen Veröffentlichungen (Sonderdrucke/Fachzeitschriften) zu Rate gezogen zu haben.

Etwa ebenso groß wie die erste genannte Gruppe ist die Gesamtzahl der Kommunen, die keine Angaben gemacht (33,3%) oder aber sich auf keinerlei (auswärtige) Erfahrungen gestützt haben beziehungsweise sich auf »eigene Erfahrungen« berufen (11,9%).

4. Frage:
Zielen Ihre Aktionen auf die individuelle Behandlung einzelner Objekte oder auf die Gestaltung zusammenhängender Baugruppen/Straßenzeilen/Plätze?

Antwort (in %)

53,0 sowohl aus auch (Einzelobjekte-Ensembles)
31,3 ausschließlich/vorwiegend Einzelberatung
7,2 ausschließlich/vorwiegend Ensemblegestaltung
8,5 umrissene Baugebiete/Stadtkerne/Plätze

Mehr als die Hälfte (53%) aller Aktionen zur Pflege und Erneuerung des farbigen Stadtbildes zielten sowohl auf die Bearbeitung einzelner Fassaden als auch (gleichzeitig) auf die Farbgestaltung zusammenhängender Baugruppen. Dabei werden zwei verschiedene Tendenzen erkennbar:

1. überwiegend hat man geschlossene Ensemblewirkungen sich entwickeln lassen
— »Baugruppen... (ergaben) sich nach sechs Jahren Wettbewerb von selbst« — oder
2. aus anfänglichen Einzelmaßnahmen wurden durch gezieltes Ansprechen von Hausbesitzern Lücken in Baubereichen geschlossen:
— »Hauseigentümer erhaltenswerter Gebäude wurden gezielt angeschrieben...«
— aus Einzelobjekten »ergaben sich... zusammenhängende Straßenzellen und Plätze«.

In Einzelfällen sind Exempel statuiert durch beispielhafte Gestaltungen geschlossener Baugruppen aus städtischem oder gesellschaftlichem Besitz.

Innerhalb dieser Gruppe gab es bereits an dieser Stelle einzelne resignierende Hinweise darauf, daß
— Ensemblewirkung »nur in wenigen Fällen erreichbar« war oder

— der Erfolg bei Straßenzügen in der Gesamtheit »ausgeblieben« sei oder
— sich geschlossene Wirkungen »bei gestreutem Eigentum kaum bewältigen ließen.

31,3% geben an, ausschließlich Einzelobjekte zu beraten beziehungsweise zu fördern:
— »Aufgrund der Situation (viel Rotstein) und der Schwierigkeit, Eigentümergruppen... zu motivieren, fand nur Einzelberatung statt...«

7,2% dagegen haben ausschließlich die farbliche Gestaltung von mehr oder weniger offenen Baugruppen zum Ziel.

Über 8% der Maßnahmen richten sich auf fest umrissene Gestaltungsbereiche

- historischer Stadtkern
- ganze Altstadt oder sogar
- gesamtes Stadtgebiet.

die systematisch nach Farbenleitplänen gefördert werden.

Wenn man alle Zahlen miteinander vergleicht, muß man feststellen, daß die Maßnahmen noch überwiegend auf Einzelobjekte gerichtet sind. Gemessen an den Bemühungen des »Bundes zur Förderung der Farbe im Stadtbild« (BFFS) in der zweiten Hälfte der zwanziger Jahre ist aber der Anteil der auf Ensemble-Gestaltung gerichteten Aktivitäten verhältnismäßig hoch:

— »Im Straßenbild erschien jedes Haus verschiedenfarbig bemalt... Dadurch setzte sich jede Fassade klar von der benachbarten ab. Es ging der Farbenbewegung weniger um eine Vereinheitlichung des Straßenbildes als vielmehr um die Betonung des individuellen Charakters einer jeden Fassade... Besonders zu Beginn der organisierten Farbenbewegung (1925)... dominierten die recht bunten Straßenbilder. Nicht einmal die Fensterrahmen waren einheitlich weiß durchgezogen, sondern leuchteten in den verschiedensten Farben, von Haus zu Haus verschieden...« (2)

Die »Deutsche Bauzeitung« kommentierte die Entwicklung 1926 so:

— »Hoch gehen die Wogen der Farbenbewegung, und wie ein junger Bergstrom ergießt sich der Buntheits-Gedanke über die deutschen Lande.« (3)

Vielleicht hat die Erinnerung an diese Phase am Anfang der zweiten Farbenbewegung, die Ende der sechziger Jahre begann, einen kritischen Journalisten zu der Sorge veranlaßt, manche Städte erstrebten erneut das Attribut »bunte Stadt«:

— »Kaum war die Entdeckung oder Wiederentdeckung der Farbe an der Außenarchitektur gemacht, schlug die Sache nach deutschem Muster ins Extrem um... Das hat uns gerade noch gefehlt, daß mit Harlekinspäßen die Städte... in Irrenanstalten verwandelt werden...« (FAZ)

Nun scheinen sich mancherorts die Erfahrungen in der Tat zu wiederholen, denn
— »im Verlauf der Entwicklung besann man sich auf mehr Harmonie, kam... von der starkfarbigen Bemalung ab und gelangte zu stets gedämpfteren Farben.« (4)

5. Frage:

Wie war im allgemeinen die Resonanz in der Bevölkerung beziehungsweise bei den Hausbesitzern?

Antwort (in %)

46,4 positiv — ohne Vorbehalt
15,5 zunächst skeptisch — später aber positiv
20,2 sehr unterschiedlich
3,6 negativ/enttäuschend/»keine«
14,3 keine Angaben

Die Frage nach der Resonanz in der Bevölkerung beziehungsweise bei den Hausbesitzern wird insgesamt mit über 60% eindrucksvoll positiv beantwortet.

Die Spanne reicht bei den einzelnen Antworten von »sehr gut« — ohne jeden Vorbehalt (46,4%) — bis »interessant«. Innerhalb der Gesamtheit aller positiven Antworten differenziert eine Gruppe (15,5%) die Resonanz in der Bevölkerung als eine »Tendenz zum Positiven« etwa so:

— »zunächst zurückhaltend, später anerkennend...« oder

— »anfangs skeptisch, später einsichtig«.

Ein Fünftel aller Befragten (20,2%) charakterisiert die Haltung der Bürger als »sehr unterschiedlich«, das bedeutet im einzelnen zum Beispiel

— »verständnisvoll bis ablehnend«.

Bemerkenswert niedrig (3,6%) ist die Quote der negativen Antworten. Entweder wird überhaupt keine Resonanz vermerkt oder »die Erwartungen« werden als »nicht erfüllt« beschrieben. In einzelnen Stellungnahmen wird ein »schwindendes Interesse« nach mehreren Jahren Wettbewerb festgestellt.

Keine Angaben zu dieser Frage kommen von 14,3% der Kommunen.

Zur Begründung positiver Entwicklungen werden Begriffe wie »Schneeball-Effekt« oder »ansteckende Krankheit« (im positiven Sinne) genannt, »Vorbilder wirken anspornend«.

Einige geben als Gründe die kostenlos angebotene Beratung und den finanziellen Zuschuß zur Renovierung an. Andere verknüpfen den Erfolg mit einer — wie sie es ausdrückten — »Bewußtseinsbildung« im Sinne einer stärkeren Identifizierung der Bürger mit ihrer Stadt.

Auffällig ist der mehrfache Vermerk, daß die öffentliche Ehrung zum Beispiel durch die Verleihung einer Hausplakette (aus Bronze/Keramik) motivierend gewirkt habe, weniger der finanzielle Anreiz:

— »Preis/Plakette ist sehr begehrt...«

Eine Stadtverwaltung meldet nicht ohne Stolz, daß »mehr als 12% aller Gebäude im Stadtbereich renoviert« worden seien, — »das sind konkret 4.270 Fassaden!«

Zum Vergleich:

Unter dem Einfluß der Farbenbewegung, die 1925 begann, werden beispielsweise aus Regensburg

— »1926: 100
1930: 3250

farbig renovierte Hausfassaden angegeben. (5)

»In den Jahren 1925-1930 wurden in Deutschland über eine Million Häuser farbig angestrichen...« (6)

»Seit Mitte der siebziger Jahre wurden Verschönerungswettbewerbe in über 400 Städten durchgeführt... damit dürften mehr als 20.000 Fassaden farbig gestaltet worden sein.« (7)

Bei den wenigen negativen Antworten wird eine gewisse Enttäuschung über vor allem mangelnde Resonanz nicht unterdrückt:

— »In der gesamten Bevölkerung wenig Resonanz«

— »Im Durchschnitt eine Anmeldung (zum Wettbewerb) pro Jahr«

— »Die Stadt hatte sich eine stärkere Beteiligung gewünscht«.

Eine Stadtverwaltung stellt mit Resignation fest, daß die Bevölkerung »nur in negativen Fällen, also bei offensichtlichen Fehlleistungen, entsprechend reagiere.

In einer anderen Antwort werden die örtlichen Schwierigkeiten konkret so beschrieben:

— »Zunächst glaubten die Hausbesitzer, wenn sie schon den Anstrich bezahlen müßten, stünde ihnen auch das Recht zu, die Farbe festzulegen... Leider werden sie auch teilweise von den Malern unterstützt«.

Ergänzender Hinweis:

Nach einer im Sommer 1980 veröffentlichten Repräsentativbefragung im Auftrage des Deutschen Lackinstituts »sprechen sich 52 Prozent der Befragten dafür aus, jedem das Recht einzuräumen, sein Haus so zu streichen, wie er möchte.« (8)

Aus den negativen Antworten drängt sich allerdings der Eindruck auf, daß die federführenden Stellen oder die von der Stadt Beauftragten nicht am erfindungsreichsten zu motivieren verstanden, nicht sehr geschickt agierten und koordinierten oder sich in ihrer Kompetenz gestört fühlten.

6. Frage:

Haben Sie Subventionen — wenn ja, in welcher Höhe — anbieten können?

Antwort (in %)

25,3 ja: für Stadtbildpflege allgemein
20,7 ja: nur für Fassadenwettbewerbe
21,8 ja: nur für denkmalpflegerische Maßnahmen
5,8 sowohl als auch
1,1 nur für spezifische Maßnahmen
19,5 keine Subventionen
5,8 keine Angaben

Die Maßnahmen zur Pflege und Erneuerung des Stadtbildes sind in den vergangenen Jahren aus öffentlichen Mitteln teilweise erheblich bezuschußt. Aus den Stellungnahmen der Kommunen lassen sich aber nicht immer konkrete Abgrenzungen gegenüber begleitenden Maßnahmen oder Zweckbindungen ableiten.

In 25,3% der Städte mit unterschiedlicher Größe und Finanzkraft sind für die Pflege des Stadtbildes allgemein — das heißt einschließlich der Wiedereinführung von Fensterspros-

sen oder Klappläden — bis zu 50% dieser Mehrkosten erstattet. In Einzelfällen reicht der Anteil der Bezuschussung bis zu 33% der Anstrichkosten (ohne Gerüstkosten). In einem Falle bezieht sich der städtische Zuschuß ausdrücklich auf die farbliche Differenzierung architektonischer Details:
— »Wir bieten jetzt eine Beihilfe für die farbliche Heraushebung von Fassadenteilen und architektonischen Gliederungen an Häusern an (von) ca. 25-30.000 DM/Jahr...«
Und es wird mit Bedauern hinzugefügt, daß das sehr wenig sei.

In einzelnen größeren Städten erreichen die diesbezüglichen Etatmittel eine Höhe von 100.000.— bis zu 300.000.— DM/Jahr:

— »Die Höhe dieser Subventionen hängt von der jeweiligen Haushaltslage ab. Sie schwankte in den letzten Jahren zwischen 100.000.— und 180.000.— DM.«

— »1979: 100.000.— DM — 1980: 200.000.— DM.«

— »Pro Haushaltsjahr 250.000.— DM (und ggf. Sonderzuschüsse)«

— »... im Mittel jährlich 300.000.— DM...«

Etwa 20% der Kommunen schütten ausschließlich Prämien für Wettbewerbsgewinner in einer durchschnittlichen Höhe um 10.000 DM aus. Sehr oft werden diese Prämien durch Maier- und Lackierer-Innungen, Banken und Sparkassen sowie Haus- und Grundbesitzer-Vereine noch aufgestockt.

Fast gleich groß (21,8%) ist der Anteil solcher Kommunen, die nur denkmalpflegerische Maßnahmen finanziell unterstützen, und zwar je nach Bedeutung des Bauwerkes und der Bedürftigkeit des Besitzers.

Nur weitere 5,8% der Gemeinden unterstützen daneben auch zusätzlich die oben beschriebenen Maßnahmen.

In einem Falle — eine typische Fachwerkstadt — wird ein Zuschuß nur »für die Vergoldung von geschnitzten Schriftzügen und Ornamenten« gewährt.

Wiederum ähnlich groß wie jede der beschriebenen ersten drei Gruppen — nämlich 19,5% — ist die Gruppe, die keinerlei Subventionen gewährt. Teilweise beschränken sich diese Gemeinden auf ideale Auszeichnungen durch Hausplaketten oder Urkunden.

5,8% der Befragten machten keine Angaben.

Angesichts der finanzpolitischen »Großwetterlage« dürfte zu erwarten sein, daß künftig mit geringerer finanzieller Unterstützung durch die öffentlichen Hände zu rechnen ist.

7. Frage:

Waren solche Beihilfen an bestimmte (gestalterische) Auflagen gebunden?

Antwort (in %)

48,2 ja: Auflagen der Denkmalpflege/Stadtbildsatzung o.ä.
10,6 ja: Bedingungen des Fassadenwettbewerbs
1,2 ja: Einhaltung des Farbenleitplanes
20,0 keine Auflagen
20,0 keine Angaben

Insgesamt 60% aller Antworten auf diese Frage sind grundsätzlich positiv. Die meisten Antworten enthalten zugleich erläuternde Hinweise auf

- Auflagen der Denkmalpflege
- Stadtbildsatzungen/Rahmenpläne
- Übereinstimmung mit stadtbildpflegerischen Zielen
- Einhaltung von Baugestaltungsordnungen
- zumindest »Abstimmung mit dem Bauamt«

Innerhalb dieser Gruppe benennt ein Teil (insgesamt 10,6%) die Einhaltung der Wettbewerbsbedingungen als Voraussetzung für die Gewährung von Zuschüssen.

Die Intensität solcher »Abstimmung mit dem Bauamt« oder des »Einvernehmens« mit der Behörde ist sehr gedehnt. Sie reicht von dem Anspruch einer Amtsperson

— »Wenn die Stadt Subventionen gewährt, sind sie natürlich an Auflagen gebunden. Die wesentliche Aufgabe dabei ist immer, daß die Arbeiten nur gemäß Zustimmung des entsprechenden städtischen Fachbeamten — also in den meisten Fällen von mir — ausgeführt werden dürfen«

bis hin zu dem bescheideneren Eingeständnis

— »Bei Renovierungen werden wir fast immer inzwischen informiert«.

In einer einzelnen Antwort wird ausdrücklich die Bindung an den vorliegenden Farbenleitplan als Auflage erklärt.

Der Anteil der Bauämter, die eine Verknüpfung von Beihilfen mit Auflagen verneinen, ist mit 20% genau so groß wie der Anteil, der diese Frage einfach offen läßt.

8. Frage:

In welcher Weise sind von Ihnen beziehungsweise in Ihrer Stadt Planungen erstellt?

Antwort (in %)

25,0 Farbenleitplan erstellt

4,8 Farbenleitplan erstrebt oder in Vorbereitung

3,6 allgemeines Beratungsangebot (kostenlos)

8,3 ausschließlich Objektberatung (örtlich)

2,4 Gestaltungs-Empfehlungen durch die Behörde

21,4 Hinweise auf Gestaltungssatzungen/Bebauungspläne

11,9 keine Planungen

22,6 keine Angaben

Die Reaktionen auf diese Anfrage enthalten zugleich weitergehende Informationen darüber,

8.1) ob überhaupt nach Farbplanungen konstruktiv, gezielt oder mehr oder weniger intuitiv — mehr durch Zufälligkeiten bestimmt — Stadtbildpflege betrieben wird.

8.2) Wenn aber »nach Plan« gearbeitet wird: wer sind die Autoren von Farbenleitplänen?

8.3) Wie verbindlich sind Farbenleitpläne und welche spezifischen Erfahrungen liegen nach deren Umsetzung vor?

8.4) Wenn nun keine Farbplanung vorliegt: wer bestimmt in welcher Weise die Farbgebung?

8.5) Wer gehört den örtlichen Preisgerichten an?

8.6) Nach welchen Kriterien werden die Ergebnisse schließlich gewertet?

Zu 8.1

25% der städtischen Baubehörden erklären, daß ein Farbenplan erstellt ist

— zumindest für bestimmte Ortsbereiche (Stadtkern/Straßen/Plätze) und zwar

— in der Regel in Verbindung mit der Schaffung einer Ortsbildsatzung und deren Anwendung,

— teilweise auch nur für stadteigene Objekte, denen dadurch ein gewisser Vorbild-Effekt zugeordnet ist.

Die sicher interessante Prozedur einer solchen Planentwicklung und Umsetzung wird in einigen Antworten detailliert geschildert und durch Protokollnotizen belegt.

Weitere 4,8% geben an, daß eine Farbplanung »angestrebt« wird oder ein »städtbaulicher Rahmenplan in Arbeit« sei.

In drei Einzelfällen wird auf ein allgemeines kostenloses Beratungsprojekt hingewiesen:

— »Zu Beginn der Fassadenwettbewerbe wurden Beratungstage von der Innung und dem Amt für Stadtbildpflege angeboten, die jedoch von der Bevölkerung wenig besucht wurden.«

In einem Falle wird eine

— »Farbberatung auf Antrag ... nach vorgegebener Farbskala« angeboten.

(s. weitere Anmerkungen zu 8.4)

Weitere 8,3% weichen der Frage aus mit dem Hinweis, sie führen nur Einzelobjekt-Beratungen — meist örtlich — durch.

In zwei anderen Einzelantworten werden die örtlichen Maßnahmen so umschrieben:

— »Der Sanierungsausschuß empfiehlt...« und

— »Fachliche Gestaltungsvorschläge (erfolgen) in Zusammenarbeit mit Innungsvorstand und Bauamt der Stadt.«

21,4% halten sich bedeckt mit dem Hinweis auf Einflußnahme im Rahmen von

— Gestaltungssatzungen/Ortsstatuten über Baugestaltung oder

— Bebauungsplänen

durch die Behörde:

— das Hochamt/Stadtplanungsamt/Planungsreferat allgemein oder ein spezifisches

— Amt für Stadtbildpflege/Sonderamt Altstadtsanierung.

Ob der Einfluß dieses Ämter auf die Farbgestaltung der Stadt im Rahmen eines Farbenleitplanes o.ä. wahrgenommen wird oder eine »freie Ermessenssache« von Fall zu Fall ist, muß offen bleiben. In manchen Antworten wird dazu eine plausible Erklärung mitgeliefert, zum Beispiel aus einer typischen Fachwerkstadt:

— »Da die Fachwerkhäuser... altersmäßig einzuordnen sind, wird möglichst die in der Entstehungsphase verwendete Farbgebung aufgetragen...«

11,9% antworten auf die Planungsfrage lapidar »keine Planungen oder »Fehlanzeige«.

Relativ hoch erscheint mit 22,6% der Anteil mit keinerlei Angaben auf die Frage, in welcher Weise Planungen erstellt sind. Einige vermerken, diese Frage überhaupt nicht zu verstehen.

Zu »örtlichen Bauvorschriften« erklärt die Landesgruppe Bayern der Deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung u.a.:

— »Örtliche Bauvorschriften... werden entweder selbständig als sogenannte Gestaltungsverordnungen oder zusammen mit städtebaulichen Festsetzungen durch Bebauungspläne ... erlassen. In den Bebauungsplänen sind ... insbesondere die Gestaltung des Orts- und Landschaftsbildes sowie die erhaltenswerten Ortsteile, Bauten, Straßen und Plätze von geschichtlicher, künstlerischer oder städtebaulicher Bedeutung zu berücksichtigen...« (9).

Die vorliegenden Gestaltungssatzungen enthalten teilweise Bestimmungen zur Anwendung näher beschriebener Farben/ farbiger Werkstoffe und schließen andererseits bestimmte Anwendungen aus:

— »In den örtlichen Bauvorschriften können zum Beispiel bestimmte Materialien oder Farbtöne bei Außenputz, Fassadenverkleidung oder Dacheindeckung ausgeschlossen oder die Farbgebung auf bestimmte, in einer Farbkartei festgelegte Töne beschränkt werden...« (10)

Manchmal wird auch die Absicht erkennbar, Vorschriften und Maßgaben des Denkmalschutzes auf Fassaden auszuweiten, die nicht unmittelbar zu diesem Bereich gehören:

— »Erhöhte Anforderungen... sind nicht nur bei der farblichen Gestaltung der Baudenkmäler selbst, sondern auch bei der Errichtung und Änderung von Anlagen in der Nähe von Einzelbaudenkmälern sowie innerhalb oder in der Nähe von Ensembles zu stellen...« (11)

Wer hat Farbenleitpläne entwickelt?

Zusätzliche Information bei vorliegenden Farbenleitplänen sind:

33,3 örtliche Baubehörde/Planungsamt

23,8 Malerfachschulen/Fachhochschulen/Universitäten

4,8 Maler- und Lackiererinnung

38,1 keine Angaben

Zusätzliche Information bei vorliegenden Farbenleitplänen zu 8.2

Wer hat Farbenleitpläne entwickelt?

Ein Drittel der vorliegenden Farbenleitpläne für begrenzte Ortsbereiche ist von den Behörden nach deren eigenen Angaben selbst erarbeitet:

— »Das Bauordnungsamt (Gestaltung) erarbeitet Farbgestaltungspläne für Einzelobjekte, Staßenzüge und Plätze und stimmt diese mit den Denkmalpflegern ab...«

Einschränkend muß hinzugefügt werden, daß vereinzelt — »Farbenpläne... nur als internes Instrument der Verwaltung« gehandhabt werden. »Sie bilden also die Grundlage, falls Bürger eine Beratung wünschen...«

oder es wird die Mitwirkung der Farbenindustrie einbezogen: — »Zum Teil werden Farbwürfe von der Stadt, in einigen Fällen auch von der Farbenindustrie erstellt.«

Knapp ein Viertel (23,8%) der Farbenpläne sind von Meister-schulen, Malerfachschulen, Fachhochschulen oder Arbeitsgruppen an Universitäten erarbeitet. Zweimal werden Einzelautoren genannt. In einem Falle wird die Maler- und Lackierer-Innung, die übrigens auch zugleich Initiator der örtlichen Aktivitäten war, als Autor erwähnt.

Ein bemerkenswerter (Einzel-)Vorgang:

Eine Maler- und Lackierer-Innung schreibt nach mehrmaliger Durchführung von Aktionen »Farbige Stadt und farbiger Kreis« und einem Sonderwettbewerb »Stadt- und Ortskernhaltung« einen Schülerwettbewerb aus: »Wie sehe ich meinen Heimatort und wie könnte er farblich schöner sein?«

Ergebnis:

610 Arbeiten von 19 Schulen werden eingereicht. Zwei erste Preise und einen zweiten Preis gewinnt die Sonderschule für Sehbehinderte.

Sehr hoch (38,1%) ist die Rückäußerungsquote mit keinerlei Angaben über Autoren existierender Farbenpläne.

Zusätzliche Informationen bei vorliegenden Farbenleitplänen zu 8.3:

Wie verbindlich sind Farbenleitpläne und welche spezifischen Erfahrungen liegen nach deren Umsetzung vor?

Zwischen der Verbindlichkeit von Farbenleitplänen und den zunehmenden Erfahrungen bei ihrer Durchsetzung besteht eine gewisse Wechselwirkung:

Je flexibler Farbenpläne umgesetzt werden, umso höher wird allgemein der Erfolg gewertet. Der Vorgang wird als Lernprozeß erlebt. Eine anfängliche Beharrung auf Positionen wird

von einer ruhigeren Überlegenheit abgelöst, die zwischen Grundsätzlichem, Substantiellem und individuellem Spielraum unterscheidet. Das muß nicht zwangsläufig eine »Verwässerung« des vielleicht anfänglich als Optimallösung gewerteten Planes bedeuten. Der betroffene Bürger kann sich bei einer gewissen Mitbeteiligung innerhalb erkennbarer Toleranzspalten häufig eher mit der Planung identifizieren. Zumindest wird die Abwehrschwelle gegenüber der von außen herangetragenen Aufforderung niedriger und die Bereitschaft zur Einsicht in weiterreichende Zusammenhänge höher. Als Problem wird beziehungsweise die »Überredung« der Bürger eingestanden.

Obwohl der Eindruck, daß die positiven Erfahrungen bei der Realisierung von Leitplänen vorherrschen, groß ist, lassen sich positive und negative Meinungen schwerlich quantifizieren. Einige deutlich formulierte Positionen sollen deshalb einfach gegenüber gestellt werden:

positiv:

— »Wir (sind) sehr froh... diesen Rahmenplan zu haben, da zeitraubende Einzelberatungen... entfallen. Die Malermeister suchen sich... die vorgegebene Farbe aus, und wir kontrollieren lediglich noch die Einhaltung derselben...

Die betroffenen Hauseigentümer haben sich mehrheitlich positiv für den Farbenplan ausgesprochen... Nachdem wir... von der generellen Farbabweichung bisher in keinem Falle eine Ausnahme gemacht haben, sind wir guter Hoffnung, daß... auch die noch renovierungsbedürftigen Fassaden diesen Farbenplan einhalten werden... Geringe Tonabweichungen von der Grundfarbe sind selbstverständlich möglich...«

— »Wenn auch nicht jeder Farbvorschlag eingehalten wurde, so kann man doch sagen, daß das Beratungsmaterial (Farbenplan) oft nachgefragt wurde und... eine Hilfestellung für die Hausbesitzer bzw. Malerbetriebe war... Grundsätzlich muß jedoch gesagt werden, daß fast noch wichtiger... das persönliche Gespräch ist...«

— »Wir haben die ganze Angelegenheit auf freiwilliger Basis aufgebaut... (und) dadurch wesentlich mehr erreicht, als wenn wir eine... Gestaltungssatzung erlassen... und die Bürger gezwungen hätten, sich an den Farbenleitplan zu halten... Von etwa 60 Häusern (sind) 40 instandgesetzt; kein einziges hat sich nicht an den Farbenleitplan gehalten. Wenn Abweichungen vorhanden sind, so wurden diese mit unserem Einvernehmen durchgeführt.«

— »Die Durchsetzung des Farbenleitplanes erwies sich... als wenig problematisch.«

negativ:

Eigene negative Erfahrungen werden in keiner Antwort konkret genannt bis auf die

— »Schwierigkeit, die Eigentümer zur Verwirklichung (der Farbplanung) zu überreden.

Anderer weichen aus auf angebliche Erfahrungen Dritter:

— »Aufgrund der negativen Erfahrungen anderer Städte mit Gesamtplanung wird individuelle Objektberatung... vorgezogen... Durch Gesamtplanungen (gerät man) in die Gefahr von Sterilität oder Festschreibung modischer oder zeitgebundener Gestaltungsansichten...«

Oder es werden einfach alternative Methoden vorgezogen:

»individuelle Beratung halten wir für besser.«

Manchmal klingt bei fehlender Planung in den Stellungnahmen auch ein wenig Resignation oder so etwas wie Entschuldigung an:

— »Planungen waren zwar beabsichtigt... aber aus Kostengründen nicht zu erstellen.«

— »Schubladenkonzepte sollten vermieden werden. Bei der Fülle der Objekte ist eine exakte Planung für mich allein nicht möglich. Andererseits wird m.E. in vielen Bauämtern die entscheidende Bedeutung der Farbe in unserer heutigen Umwelt noch nicht erkannt. Somit muß ich mich auf eine örtliche Beratung beschränken.«

Weder positiv noch negativ, eher recht gelassen und relativ offen äußert sich der Baudezernent einer Großstadt mit bemerkenswerten Leistungen im Bereich der Stadtbildgestaltung mit der Feststellung:

— »Irgendeine Verbindlichkeit kommt diesen Planungen nicht zu. Nach Landesrecht wäre eine derartige Verbindlichkeit auch nur für Bereiche von besonderer denkmalpflegerischer Bedeutung (zu erwirken). Hier genügt aber im Regelfall die gesetzlich geregelte Mitwirkung der Denkmalpflege, um grobe Fehlgriffe zu vermeiden.«

Der kaum zu lösende Widerspruch zwischen den Rechten des Einzelnen und dem Anspruch der Gemeinschaft der Stadtbürger wird in Erläuterungen zum Fassadenwettbewerb einer süddeutschen Stadt deutlich:

— »Die Verpflichtung auf einen einheitlichen Farbplan widerspricht u.E. dem berechtigten Interesse der Hausbesitzer, das Aussehen ihres Anwesens gestalterisch zu beeinflussen. Die Einpassung in das bestehende Straßenbild ist hingegen eine unablässige Forderung der Allgemeinheit, die im besonderen dem einzelnen Haus zugute kommt.«

Übrigens wurden schon zur Zeit der ersten Farbenbewegung 1925-30

»Zur farblichen Harmonisierung des Stadtbildes... gelegentlich Farbenpläne aufgestellt, welche die ganze Altstadt oder Teile davon umfaßten. Diese Baufarbenpläne sollten Richtlinien für die farbige Bemalung des einzelnen Hauses sein, sie sollten nicht als baupolizeiliche Verpflichtungen aufgefaßt werden. Sie... ließen dem individuellen Geschmack einen gewissen Spielraum.« (12)

Es wird allerdings ebenso kritisch wie pauschal vermerkt, daß die Farbenpläne

— »eher das Resultat einer kleinteiligen Arbeit als eines großzügigen Entwurfes (sind), der von einer einheitlichen Gesamtvorstellung ausginge.« (13)

Zusätzliche Informationen bei fehlender Farbenplanung zu 8.4:

Wenn nun keine Farbenplanung vorliegt: wer bestimmt in welcher Weise die Farbgebung?

Die Festlegung oder die Bestätigung der Fassadenfarbtöne bei Einzelobjekten erfolgt örtlich entweder durch hauptamtlich bestellte Mitarbeiter der städtischen Baubehörde oder durch beauftragte freiberufliche Planer oder Künstler oder Gremien, die teilweise schon als Initiatoren dieser Aktivitäten genannt wurden:

— »Beratung (erfolgt) in Einzelfällen durch die von der Stadt beauftragten Planer« oder

— »durch den (von der Stadt) Beauftragten.«

Damit kann der Baudezernent/Stadtbaurat/Stadtbildarchitekt/Stadtbildpfleger gemeint sein.

In einzelnen Antworten wird eine Form der Zusammenarbeit beschrieben mit ausdrücklicher Benennung der Denkmalpflege:

— »Der Stadtbildpfleger koordiniert zwischen Hausbesitzern, Handwerkern, Bauverwaltung und hat Entscheidungsfreiheit in Gestaltungsfragen... (Er) stimmt sich mit dem Institut für Denkmalpflege in besonderen Fällen ab...« oder

— »Beratungen (erfolgen) durch Kunstmaler und Restauratoren (sowie) durch (das) Landesdenkmalamt...« und

— »in besonderen Fällen werden Vertreter des Künstlerbundes und der Stadtheimatpfleger beigezogen...«

— »Im Einzelfall erfolgt (die) Beratung durch die Fassadenkommission.«

Aus einer Großstadt wird über kooperative Angebote von Architekten und Malermeistern berichtet:

— »Jeder Hausbesitzer hat die Möglichkeit, eine kostenlose... Farbberatung in Anspruch zu nehmen. Im Auftrag des Stadtplanungsamtes stehen 16 Architekten und Malermeister als Berater zur Seite.«

Es wird allerdings beklagt, daß dieses Angebot nicht in gewünschtem Umfang auch in Anspruch genommen wird. Es wird sogar ausgeschlossen, daß ein Malermeister den Rat des bestellten Kollegen annimmt,

— »weil er sich selbst für kompetent hält.«

Anderere einzelne Antworten führen eine Zusammenarbeit mit Vertretern des Handwerks oder der Farbenindustrie auf:

— »Soweit gemeinnützige Wohnungsbaugesellschaften Fassadengestaltung betrieben haben, haben sich diese über den fachkundigen Maler- und Lackierermeister und die mit diesem zusammenarbeitende Farben- und Lackindustrie... beraten lassen.«

An der Realisierung der Farbgestaltung ist der handwerkliche Fachmann selbstverständlich beteiligt. Wie weit dieser aber im Entscheidungsprozeß mit Auftraggeber und örtlicher Behörde faktisch mitwirkt, läßt sich pauschal nicht gewichten. Es läßt sich aber beobachten, daß die moderne Technik (»Farben-Tankstellen«/»Computer-Mischung) sich negativ auf die individuelle Sensibilität auswirkt. Dies kann bedeuten, daß zum Beispiel wünschenswerte Farbton-Korrekturen zwischen Vor- und Schlußanstrichen unter Hinweis auf das computergesteuerte Farbmisch-Ergebnis verdrängt werden.

Ein anderes Problem ist die Qualifikation der Behördenvertreter für die spezifischen Ansprüche der Farbgestaltung. Die autoritäre Inanspruchnahme der Amtsgewalt verdeckt oft genug persönliche Unsicherheiten.

Wenn nun die von Experten (Farbberatern/Farb-Designern) initiierten und in Stadtbereichen durchgeführten ganzheitlichen Fassadengestaltungen so überzeugend und unumstritten wären, dann gäbe es viel weniger Kompetenzstreit und Unsicherheiten.

Zusätzliche Informationen für die Durchführung farbgestalterischer Maßnahmen zu 8.5:

Wer gehört den örtlichen Preisgerichten an?

Die städtischen Verwaltungsorgane sind in der Regel federführend bei den örtlichen Aktivitäten. Die Mitglieder der Jury werden deshalb vom Rat oder der Verwaltung auf Vorschlag ihres Gremiums berufen, dem sie angehören.

Die Preisgerichte werden in fast allen Fällen aus Vertretern der die Öffentlichkeit repräsentierenden Gruppen/Organisationen/Parteien einerseits und Vertretern von Fachverbänden/Institutionen andererseits gebildet.

Zu der ersten Gruppe können Vertreter

- des Rates/der Ratsfraktionen
- der Haus- und Grundeigentümer-Vereine
- der Heimatvereine
- der Verkehrs- und Verschönerungs-Vereine
- der örtlichen Sparkassen/Banken
- der Medien

gehören. Es darf unterstellt werden, daß diese Persönlichkeiten nicht immer fachkompetent, sicher aber an der Materie interessiert sind.

- Die fachliche Kompetenz bilden die Vertreter
- der Bauverwaltung/ des Kulturdezernates
 - der Denkmalpflege oder städtischer Museen
 - der Architekten-Organisation
 - der Maler- und Lackierer-Innung
 - der örtlichen Hochschulen/Universitäten
 - der Künstler.

Die uneingeschränkte Beteiligung aller dieser Gruppen trifft aber in keinem Falle zu. Die Mitgliederzahl schwankt zwischen 5 bis 13 Personen. Sie sind mitunter namentlich in den Wettbewerbsbeschreibungen genannt. Meistens erscheint nur der Name des Gremiums, das einen Vertreter entsendet.

Die Preisgerichte führen ihre Tätigkeit ehrenamtlich aus. Ihre Entscheidungen sind nicht anfechtbar. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Über ihre Entscheidungen gibt eine Niederschrift Auskunft, die in der Regel der Öffentlichkeit zugänglich ist, sei es durch Presseveröffentlichung, durch Bekanntgabe bei der ebenfalls öffentlichen Preisverleihung oder in Ausstellungen. Solche Öffentlichkeitsarbeit mit Fotos prämiierter Objekte und ihrer Begründung bilden bei gut geführten Maßnahmen deren Abschluß. Als besonders hilfreich für weiterführende Aktivitäten sind Thesen, Richtlinien, Empfehlungen zu werten, die aus gesammelten Erfahrungen mit Hilfe des Preisgerichtes abgeleitet und der Öffentlichkeit zugeführt werden.

Zusätzliche Informationen für die Durchführung farbgestalterischer Maßnahmen zu 8.6:

Nach welchen Kriterien werden die Ergebnisse schließlich gewertet?

Aus der Fülle der recht unterschiedlich formulierten und zusammengestellten Bewertungskriterien lassen sich vier dominierende Aspekte herausfiltern:

- 8.6.1) die städtebauliche Situation
- 8.6.2) das Objekt in seiner Gesamtheit
- 8.6.3) das Detail in Beziehung zum Objekt
- 8.6.4) subjektive Ergänzungen.

zu 8.6.1:

Zur Bewertung der städtebaulichen Situation werden im einzelnen aufgeführt:

- die Einbindung der renovierten Fassade in das Stadtbild, in die vorhandene Umgebung/Nachbarschaft/Landschaft
- eine mögliche Aufwertung gegenüber dem früheren Zustand
- die Bedeutung/der Beispielwert für die Stadtbildpflege.

zu 8.6.2:

- Die Bewertung des Objektes an sich orientiert sich an
- der richtigen Farbinterpretation des Baustils
 - der möglichen Wiederherstellung der Ursprünglichkeit
 - der Wechselbeziehung zwischen Gebäudefunktion und Farbwirkung
 - der Korrektur architektonischer Mängel mit den Mitteln der Farbe
 - der Auswahl des Anstrichmaterials unter Berücksichtigung vorhandener Baustoffe
 - insgesamt also der »Darstellung der Architektur«.

zu 8.6.3:

Unter der Beziehung des Details zum Gesamtobjekt wird eine Reihe von Einzelheiten zusammengefaßt:

- das Verhältnis der einzelnen Farben zueinander (Farbharmonie)
- die Ausgewogenheit zwischen Proportionen und optischem Gewicht der Farbe
- die Interpretation architektonischer Gliederungen, ornamentalem und figürlichem Schmuck durch Kontrast oder Einbindung
- die Ergänzung zerstörter oder fehlender Bauteile mit den Mitteln der Farbe
- die Reinigung/Behandlung/Freilegung von Naturstein/Ziegel/Fachwerk
- die Anordnung der Werbung
- die Qualität der handwerklich-technischen Ausführung.

zu 8.6.4:

Der Bewertungsfaktor »subjektive Ergänzungen« ist schwer faßbar. Er gibt den Juroren einen gewissen Spielraum für den Ausdruck ihres persönlichen Empfindens. Andererseits ist er eine zusätzliche Möglichkeit, besonderes Engagement des Hauseigentümers im Sinne der Denkmalpflege zu erfassen. »Dabei sollen die besonderen Merkmale jeder einzelnen Fassade erhalten und neu zur Geltung gebracht werden... Von altertümlichen Nachschöpfungen oder historisch ungesicherten Nachbildungen wird ebenso abgeraten, wie von modernisierenden Vereinfachungen oder Korrekturen.« Genannt werden u.a.:

- über das Einzelinteresse hinausgehender Beitrag
- über die Fassadenrenovierung hinausgehende Aufwendungen, zum Beispiel Freilegungen/Wiederherstellung verlorener Bauelemente
- Einfluß von Teilen außerhalb des Gebäudes auf die Fassadenwirkung: Vorgartenbepflanzung/Umzäunung/Garteneinfriedung
- überhaupt vorbildliche Leistungen im Sinne der Denkmalpflege
- subjektiver Gesamteindruck.

Um den Hausbesitzern — aber wohl auch manchen Fachleuten — in diesem Prozeß Hilfen zu vermitteln, geben verschiedene Veranstalter von Wettbewerben Empfehlungen oder Richtlinien für die Farbgestaltung in Form von Informationsschriften oder Broschüren heraus. (s. Anmerkung zu 8.5)

9. Frage:

Welche Schlußfolgerung ziehen Sie aus Ihren Erfahrungen?

Antwort (in%)

- 53,5 positive Folgerung
- 31,4 weder positive noch negative Folgerungen
- 3,5 negative Folgerungen
- 11,6 keine Angaben

Die Schlußfolgerungen, die die Baubehörden selbst aus den Erfahrungen ihrer Maßnahmen für ein besseres farbiges Stadtbild ziehen, sind eindeutig positiv:

9.1) 53,5% werten den Erfolg ihrer örtlichen Bemühungen, die zugleich als Prozeß einer entsprechenden Bewußtseinsbildung der Bürger gegenüber ihrem Stadtbild begriffen werden, als eine Aufgabe, die fortzuentwickeln ist.

9.2) 31,4% der vorliegenden Antworten halten sich in der Wertung zurück — sie sind weder positiv noch negativ — sehen aber zugleich für sich eine Art Selbstverpflichtung zur Weiterentwicklung des farbigen Stadtbildes, zum Teil mit positiv-selbstkritischen Anmerkungen.

9.3) 3,5% geben freimütig negative Erfahrungen zu Protokoll. Das deckt sich mit der entsprechenden Antwort zu Frage 5).
9.4) 11,6% enthalten sich jeglicher Äußerung zu dieser Frage.

Die folgende Auswahl typischer Äußerungen zu den jeweiligen Thesen dient der Illustration dieser Zusammenfassung.

zu 9.1:

Zwei Aspekte werden als besonders hilfreich für den Erfolg hervorgehoben: günstige Rahmenbedingungen und der Wettbewerb:

— »Das... System auf (der) Basis Stadtbildsatzung-Beihilfe-individuelle Objektberatung läßt sich praktikabel handhaben und ist offen für weitere Entwicklungen und Erkenntnisse...«

— »Eine wirksame Stadtgestaltungspolitik bedarf einer Gestaltungsverordnung. Ohne diese Grundlage sind die Erfolge auf einzelne Gleichfälle beschränkt und vom Arbeitsaufwand her sehr gering.«

— »Die prämierten Häuser erhalten eine Kennzeichnung (Medaille)... Dies führt zur Nachahmung und so indirekt zum weiteren Wettbewerb...«

— »Ohne Wettbewerb wäre die Resonanz... nicht zu erzielen gewesen.«

— »Es wird sowohl das Interesse der Bürgerschaft im allgemeinen wie insbesondere der Ehrgeiz der Hauseigentümer hierbei geweckt...«

— »Durch den Fassadenwettbewerb ist tatsächlich ein beträchtlicher Anreiz... geschaffen worden, der zur Verschönerung des Stadtbildes beigetragen hat.«

Bei überzeugender Handhabung solcher Aktionen werden auch die Bürger selbst in einer Art Wechselwirkung zwischen Erfolg und Ansporn wiederum motiviert:

— »Sobald die Bürger davon überzeugt sind, daß die... (Maßnahmen) der Erhaltung des historischen Stadtbildes... dienen, arbeiten sie mit... Heute gibt es kaum noch einen Hausbesitzer... der bei einem Neuanstrich nicht um Beratung bittet...«

— »Wir schätzen, daß seit Beginn unserer Aktion jährlich 300 bis 400 Fassaden... renoviert worden sind. Ein Abklingen zeichnet sich bisher noch nicht ab. Der Reiz dieser Architektur und der farbigen Gestaltung hat längst auch auf die Architektur neuerer Zeit übergreifen und insgesamt eine erhebliche Aufwertung des Erscheinungsbildes unserer Stadt bewirkt...«

— »Die städtebauliche Qualität... hat sich... entscheidend verbessert.«

— »Dieser Wettbewerb... hat zu einer freundlicheren Stadtgestaltung beigetragen.«

— »(Es) kann unterstrichen werden, daß die... Aktion... für das äußere Erscheinungsbild der Stadt eine recht wichtige Rolle gespielt hat... Insbesondere hat... sich gezeigt, daß durch gezielte Beratung die gesamte Farbkomposition den Umwelteinflüssen besser angepaßt werden kann... Darüber hinaus (konnte) eine Vielzahl sehr schöner Fassaden aus der Gründerzeit sowie im Jugendstil erhalten werden...«

»Von niemand erwartet war vor allem, was verständnisvolle Bauherren und tüchtige Handwerker mit einiger Aufmerksamkeit und Phantasie an zunächst nichtssagenden Bauwerken aus Gründerzeit und Jugendstil... an ausgewogener Schönheit, ja zuweilen Eleganz, herausholten...«

— »Dies ins Bewußtsein der Bürger... gebracht zu haben, ist der zukunftsweisende besondere Gewinn der Aktion... Erst durch das kraftvolle In-Farbe-setzen der Fassaden wurde all-

gemein erkennbar, wie edel proportioniert diese klassizistischen Häuser sind in ihrer Gliederung vom Sockelgeschoß zu den Obergeschossen, wie harmonisch die Fenster mit ihren Gewänden und Bekrönungen in den Wandflächen stehen, wie köstlich die Friese mit ihrer zum Teil reichen Ornamentierung, die Gesimse mit Stuckkonsolen und Rosetten, nunmehr farbig hervorgehoben, der Fassade eine Heiterkeit, eine Noblesse verleihen, die den einzelnen Eigentümer überrascht — angenehm überrascht — und den Nachbarn ange-regt hat, das gleiche zu tun...«

Die Bürgerschaft... hat den Impuls aufgenommen und trägt von sich aus die Aktion weiter, weil sie den Erfolg sehen (kann), weil mit der schöneren Farbigeit der Fassaden im Stadtbild auch die Erkenntnis wächst, wie wichtig es für eine Stadt ist... sich des Bestandes seiner Bürgerhäuser anzunehmen.«

— »Durch Farbe wird das Stadtbild von Jahr zu Jahr besser.«

Einmal wird auch die Arbeit eines Stadtbildpflegers in besonderer Weise gewürdigt:

— »Der Vorteil, daß ein mit besonderen Fach- und Ortskenntnissen ausgestatteter Stadtbildpfleger für den Bürger kostenlos tätig werden kann, hat... ganz wesentlich zum Erfolg beigetragen.«

zu 9.2:

Bei den zurückhaltenderen Schlußfolgerungen werden verschiedene Kriterien genannt, die örtlich zu ändern oder im selbstkritischen Sinne weiterzuentwickeln sind.

— »Ein Fassadenwettbewerb ohne... Subventionen ist nicht geeignet, positive Impulse zur Stadtbilderneuerung... zu geben. Einen wesentlichen Einfluß hat jedoch die Wohnumfeldverbesserung durch die Gemeinde...«

— »Fassadenwettbewerbe haben nur Sinn, wenn sie aus einer isolierten Make-up-Betrachtung herausgeführt werden und... ein Qualitätsbewußtsein sich... entwickeln kann. Deswegen haben wir auch keinen isolierten Wettbewerb zwischen Verwaltung und Maler- und Lackiererhandwerk, sondern... mit sechs verschiedenen Gewerken, die an der Fassadengestaltung beteiligt sind, zusammen ausgeführt.«

— »Ohne eine konsequente und kontrollierbare Fachberatung... ist die farbliche Gestaltung von Fassaden ein zweifelhaftes Mittel im Sinne einer gezielt betriebenen Stadtbildpflege. Die Tendenz zur modischen, individuell überbetonten Selbstdarstellung... ist häufig zu stark, so daß Zusammenhänge leiden (oder) verloren gehen.«

— »Die Beratung und Mitwirkung der Stadt bei der Fassadengestaltung ist unerlässlich, um ein farbharmisches und gutes Stadtbild zu erreichen.«

— »Die Methode, die Stadt Haus für Haus durch individuelle Motivation und Beratung »durchzukneten«, scheint erfolgreich, setzt aber voraus: ausreichende personelle Besetzung und langen Atem (10-20 Jahre).«

— »Weitermachen!«

zu 9.3:

Die kritischen Anmerkungen zum Resümee sind teilweise durch Unsicherheit, Entmutigung oder gar Widersprüchlichkeit bestimmt:

— »...Satzungen sind zur Konkretisierung der Absichten zur Pflege des Stadtbildes notwendig.«

— »Durch einige gelungene Beispiele und intensive... Bauberatung... ist mehr zu erreichen als durch Satzungen und Vorschriften.«

— »Farbliche Gestaltung ist landschaftlich verschieden und sollte nicht in Normen gepreßt werden.«

— »Positive Ergebnisse können in der Regel nur durch persönlichen Einsatz bei jedem einzelnen Objekt... erzielt werden.«

— »Der Einfluß der Behörde auf die Stadtbildgestaltung ist manchen Bürgern... zu stark und manchen Bürgern zu schwach...«

— »Die Durchführung eines Farbkonzeptes scheitert an der unregelmäßigen zeitlichen Reihenfolge der Erneuerungsmaßnahmen.«

— »Die Wirkung ist unbefriedigend, da die gewünschte Ensemblebildung nicht zustande kam.«

— »Derartige Wettbewerbe führen nicht unbedingt zu einer erhöhten Initiative der Hauseigentümer...«

Ergänzender Hinweis:

Im Sommer 1980 veröffentlichte »Das Deutsche Malerblatt« einen Artikel unter der Schlagzeile »Gegen Farbeglementierung bei der Stadtbildgestaltung«. Darin heißt es u.a.:

— »Eine im Auftrag des Deutschen Lackinstituts durchgeführte Repräsentativbefragung hat ergeben, daß 82,1 Prozent der bundesdeutschen Bevölkerung ein farbiges Stadtbild sympathisch finden und 76,1 Prozent der Bürger den Trend zu farbigen Fassaden der Häuser an ihren Wohnorten fortgesetzt sehen möchte... Nur 5,4 Prozent empfinden die »farbige Stadt« als kitschig und geschmacklos.« (14)

Empfehlungen für die Farbgestaltung

In einigen Wettbewerbsinformationen werden nicht nur die Bewertungskriterien des Preisgerichtes genannt. Es werden auch — zumindest für Fassaden der Gründerzeit und des Jugendstils — konkrete Gestaltungshinweise vermittelt. Damit ist manchmal die Ermunterung zu ausgeprägter Farbigeit im Vergleich zum ursprünglichen Zustand verbunden, und zwar wegen der »zeitgemäßen« Interpretation dieser Architektur und der zu erwartenden »Patina« durch verkehrsbedingte und allgemeine hohe Luftverschmutzung:

— »Für die Wiederentdeckung der Schönheit einer Stuckfassade spielt der neue Farbanstrich eine wesentliche Rolle, weil die Stuckteile hell und farbig hervorgehoben und vom Grund abgesetzt, der Fassade eine Vielfalt, Heiterkeit und Vornehmheit geben...«

— »In der Farbwahl selbst besteht ein großer Spielraum, weil kein historisches Vorbild berücksichtigt werden muß, sondern allein das heutige Farbgefühl entscheidet. Es wird, wie die Fachleute sagen, die vorhandene Architektur in die heutige Zeit »übersetzt«...«

— »Das Schema des Anstrichs kann wechseln. Die Gliederungen, Profile, Gesimse... können bei Gebäuden mit überwiegend barocker oder spätbarocker Architektur der Gründerjahre heller abgefärbt werden als der farbige Grund. Fassaden in der Art des Spätklassizismus z.B. dürfen auch durch die umgekehrte Farbwahl eindrucksvoll wirken, wenn der Grund farbig hell gehalten ist und die darauf stehenden Teile einige Töne dunkler gefärbt sind.«

— »Es sind im allgemeinen mindestens zwei entsprechend kontrastierende Farbtöne erforderlich. Dabei ist besonders zu berücksichtigen, daß die Industrieluft auf den frischen Anstrich wirkt. Um die im Endeffekt gewünschte Farbigeit zu erreichen, sind also der Farbkontrast und die Intensität der einzelnen Farben bei der Ausführung entsprechend zu steigern...«

Zugleich werden aber auch Grenzen aufgezeigt:

— »Es ist im allgemeinen nicht ratsam, an einem Bau mehr als zwei oder drei kontrastierende Farbtöne anzuwenden... Es kann günstig sein, Farbkontraste am Bau... durch Neutraleffekte zu begleiten, zum Beispiel (durch) Weiß- oder Grauwerte an Gesimsen, Brüstungen, Lisenen... Es ist durchaus möglich, auf der Basis eines beherrschenden Grundklanges Einzelheiten farbig abzuheben (Brüstungen, Fenster und -rahmen, Faschen, Gesimse, Türen, Gitter, Roll- oder Klappäden, Jalousien...), ohne daß die Einheit des Baues oder der Bautengruppe dadurch optisch aufgelöst wird.«

— »Der Sockel erhält als Basis einer Fassade den dunkelsten Farbton... Wandflächen sollen grundsätzlich einen eigenen bestimmenden Farbton erhalten, der sich von dem der Gesimse oder anderer vorspringender Architekturteile abhebt... Differenzierungen innerhalb des Farbtones sind z.B. geschoßweise möglich, wenn Architekturelemente... eine Trennung erlauben...«

Empfohlen werden sogenannte »warme Farbtöne«, d.h. die Farbskala von gelb über orange nach rot, die... Erdfarben, z.B. braun, ocker, umbra und Mischöne dieser Reihe... Pfeilervorlagen können... gegenüber dem Wandton abgesetzt werden... Gesimse sollten nicht zu dunkel gestrichen werden... Optimale Licht- und Schattenwirkung (des plastischen Schmuckes) wird nur durch helle Anstriche oder weiß erreicht... Bei (Fensterumrahmungen)... kann (es) ratsam sein, weiße oder helle Farbtöne einzusetzen... (Es) liegt... nahe, Dachgesimse in gleicher Weise (wie gesims- oder faschenartige Horizontalgliederungen) zu behandeln... Dachrinnen und Fallrohre... sollte man... im Wand- bzw. Gesimston streichen...«

Zusammenfassung

Über viele sichtbare Leistungen engagierter Bürger, Fachleute, Gremien, Behörden hinaus ist die Bewußtseinsbildung im Sinne einer stärkeren Identifizierung mit dem örtlichen Erscheinungsbild das erfreulichste Ergebnis jahrelanger Bemühungen.

Dieses Bewußtsein schließt zunehmende Sensibilität und wachsendes Wertempfinden für harmonische Wechselbeziehungen zwischen Architektur und Farbwirkung ein. Vielleicht haben dazu auf ihre Weise auch die beklagenswerten Fehlgriffe beigetragen.

Wenn auch die Bewertungsgrundlagen und Entscheidungskriterien zur Farbwahl (noch) nicht immer klar erkennbar sind, so läßt sich doch feststellen, daß die Stadtbildpflege ein aktuelles und wichtiges Anliegen der Gesellschaft — der Bürger und der öffentlichen Hände — geworden ist.

Literatur:

- 1) Hans Jörg Rieger, Die farbige Stadt, 1976, S. 167
- 2) Hans Jörg Rieger, Die farbige Stadt, 1976, S. 161
- 3) Hans Jörg Rieger, Die farbige Stadt, 1976, S. 164
- 4) Hans Jörg Rieger, Die farbige Stadt, 1976, S. 164
- 5) Hans Jörg Rieger, Die farbige Stadt, 1976, S. 167
- 6) Hans Jörg Rieger, Die farbige Stadt, 1976, S. 167
- 7) Das Deutsche Malerheft, Heft 6/1980, S. 504
- 8) Das Deutsche Malerheft, Heft 6/1980, S. 504
- 9) Zur Farbe im Stadtbild, Hrsgb. Landesgruppe Bayern der Deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung München, 1978
- 10) Zur Farbe im Stadtbild, Hrsgb. Landesgruppe Bayern der Deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung München, 1978
- 11) Zur Farbe im Stadtbild, Hrsgb. Landesgruppe Bayern der Deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung München, 1978
- 12) Hans Jörg Rieger, Die farbige Stadt, 1976, S. 161
- 13) Hans Jörg Rieger, Die farbige Stadt, 1976, S. 162
- 14) Das Deutsche Malerheft, Heft 6/1980, S. 504

Prof. Ignaz Gerlach
Fachhochschule Hildesheim/Holzwinden
Studiengang Farbdesign
Hohnsen 1
3200 Hildesheim

Räume erproben

Sequenz für fächerübergreifenden Unterricht / Projektunterricht

Auftraggeber ULEF Institut für Lehrerfortbildung Basel, Guido Harder VSI Vereinigung Schweizer Innenarchitekten Zürich

Wir leben in einer Welt der »Spezialitäten«, die wir Perlen an einer Schnur nebeneinander aufgereiht sind. Jeder Spezialist nimmt sich sehr wichtig, er bohrt in seinem Arbeitsfeld tiefer und tiefer, bis er von der Nachbardisziplin, geschweige denn vom Entfernten, aber wichtigen Gebieten, nichts mehr weiß. Unsere Kinder werden entsprechend mit Spezialwissen (additiv via Curriculabeschlüsse) »aufgefüllt«, ohne daß ihnen Zusammenhänge nahegebracht werden. Diese Gefahr besteht auch für die »Spezialität« FARBE. Innenarchitekten sehen den sog. Wohnunterricht im Vordergrund: Physiklehrer haben sich vielleicht auf Licht spezialisiert usw. Aus dieser Beob-

achtung heraus versuchte ich mit einigen Kollegen darzustellen, in welchen Zusammenhängen Raumercheinungs- und Raumerlebnisqualitäten als Ganzes vermittelt werden könnten. Unter Räume erproben verstehen wir eine fächerübergreifende Zusammenarbeit. Mit Hilfe erfahrener Lehrer und Architekten. In spontanen Experimenten werden verschiedenartige Raumelemente, Materialien, Farben und Beleuchtungssituationen für die Herstellung unterschiedlicher Erscheinungs- und Erlebnisqualitäten in modellhaften Räumen erprobt und die Fähigkeit der Raumgestaltung und des Raumerlebens sensibilisiert.

Die Unterrichtssequenz Räume erproben ist als ein fächerübergreifender Projektunterricht geplant. Unter Projektunterricht verstehen wir ein Unterrichtsvorhaben,

- das die Schüler und uns angeht;
- dessen Ziel eine konkrete Aktion mit Oeffentlichkeitscharakter ist;
- das von allen Beteiligten mitgeplant, ausgeführt und beurteilt werden kann;
- das »Kopf, Hand + Gefühle« gleichermaßen beansprucht;
- das verschiedene Lernbereiche aufschließt und die Bildung verschiedener individueller Fähigkeiten und Fertigkeiten ermöglicht;
- das Kreativität und soziale Verhaltensweisen herausfordert;
- das sowohl fächerübergreifend, als auch stufenübergreifend durchführbar ist.

Die Unterrichtssequenz Räume erproben richtet sich an:

- Schüler der 1. — 12. Klasse mit vielfältigem Bildungsniveau und aus unterschiedlichen Sozialklassen;
- an Lehrer, die den Stoff an Schüler und Erwachsene (Eltern- und Erwachsenenbildung) weitergeben;
- an Konsumenten mit gezielten Interessen in verschiedenen Alters- und Lebenssituationen;
- an Sozialarbeiter, Bäurinnenberater, Fürsorger, etc.;
- an angehende und berufsausübende Architekten, Innenarchitekten (evtl. als Querinformation)
- u.a.m.

In der Unterrichtssequenz Räume erproben geht es darum, Räume zu bauen und über Räume zu sprechen. Die Beteiligten sollen durch ihre Mitarbeit im Projektunterricht:

- für verschiedenartige Räume und Raumqualitäten sensibilisiert sein;
- Räume erleben können;
- Räume gestalten können;
- Räume, vorhandene und imaginäre, beschreiben können;
- Zusammenhänge zwischen Material, Raum, Licht und Farbe sinnlich und intellektuell erfahren, erkennen und beschreiben können;
- Arbeitsergebnisse ändern mitteilen können;
- in gemischten sozialen Gruppen arbeiten können;
- in einer Gruppe Ziele und Wünsche formulieren können;
- Wünsche und Ziele gemeinsam in einem gebauten Raum verwirklichen können;
- ihre nähere und weitere Umwelt (Innenraum und Außenraum) mitgestalten können.

An der Unterrichtssequenz Räume erproben können sich folgende Fächer beteiligen:

- Hauwirtschaft:
z.B. Überprüfen von Normen und Wunschträumen — Materialkunde — Ökonomische Aspekte
- Zeichnen + Werken:
z.B. Herstellen von Bauelementen — Modellbau, Skizzieren, Zeichnungen — Farbstudien, Lichtstudien — Maßstabfragen

Deutsch:

z.B. Beschreiben von bestehenden und erdachten Räumen — Korrespondenz — Rechtskunde — Raumbeschreibungen in der Literatur

Geometrie:

z.B. Darstellen von Gegebenheiten und Geplantem — Aufmessen — Maßvergleich

Heimatkunde:

z.B. Landschaftsraum — Ortskunde, Ortsbild — Geschichtliche Veränderung

Turnen:

z.B. Erproben von sozialbedingten Raumgrößen, Vergleich von durch Personen gebildetem Raum und gebautem Raum

Singen:

z.B. Sprechdistanzen ermitteln

Fremdsprachen:

z.B. Wortklang, Wortbildvergleichen (Raum — espace — space — spacio — ...)

Geschichte:

z.B. Raumvergleich über Jahrhunderte, über Kontinente, Volkskunde

Physik: z.B. Licht, Farbe

Handarbeit: z.B. Umgang mit Werkzeugen und Materialien — Einüben von Produktionsabläufen, einzeln oder in Gruppen.

	3	2	1	0	1	2	3	
eng						x		weit
verloren							x	geborgen
bedrückend						x		erheiternd
niedrig		x						hoch
schwebend		x						lastend
zentriert						x		richtungslos
heiter		x						traurig
warm			x					kalt
hell					x			dunkel
lebendig				x				tot
duftig		x						stickig
nüchtern				x			x	geheimnisvoll
lang					x			kurz
rund		x						eckig
eben								uneben
vertieft	x							erhöht
weich	x							hart
glatt		x						rauh
glänzend		x						matt
übersichtlich				x				unübersichtlich
leicht		x						schwer
dramatisch					x			langweilig
städtisch						x		ländlich
rustikal			x					elegant
offen							x	geschlossen
improvisiert	x							gepflegt

Der Anstoß zu fächerübergreifendem Unterricht mit dem Inhalt Räume erproben kann von jedem Fach ausgehen, die Initiative können Schüler, Lehrer oder Eltern ergreifen. Die Unterrichtssequenz ist in 6 Phasen gegliedert, die wiederum in 14 Schritte unterteilt werden. Die Schritte sind Minimal-Lehr-Lern-Schritte. Die »Maximal«-Hinweise geben Anregungen für mögliche Erweiterungen des Projekts. Je nach dem wieviele Fächer sich beteiligen können und wieviel Zeit für ein solches interdisziplinäres Unternehmen zur Verfügung steht, können die Schritte ausgeweitet oder verkürzt werden. Diese Gliederung ist kein Rezept, sondern zeigt Möglichkeiten auf, die zu einer eigenen Projektidee verhelfen sollen.

Übersicht:

- Phase I Motivation
- Phase II Einführung in die Unterrichtssequenz
- Phase III Einstimmung in das Thema
 1. Schritt: Dia-Serie Raum anschauen
 2. Schritt: Ziele formulieren, Polaritätsprofil
 3. Schritt: Ziele auswählen und präzisieren
 4. Schritt: Ideen zur Realisierung des Raumes entwickeln
 5. Schritt: Raumwerkstatt beschreiben
 6. Schritt: Raumgröße ermitteln
- Phase IV Räume erproben
 7. Schritt: Raum bauen
 8. Schritt: Licht und Farbe einführen
 9. Schritt: mit Licht und Farbe arbeiten
 10. Schritt: Material-Sensibilität vertiefen
- Phase V Bewertung / Auswertung
 11. Schritt: Dokumentieren der gebauten Räume
 12. Schritt: Bewertung der Räume
 13. Schritt: Auswerten des Projekts
- Phase VI Darstellung
 14. Schritt: Vorstellen der Räume

1 ▲



2 ▲

3 ▼





4 ▲



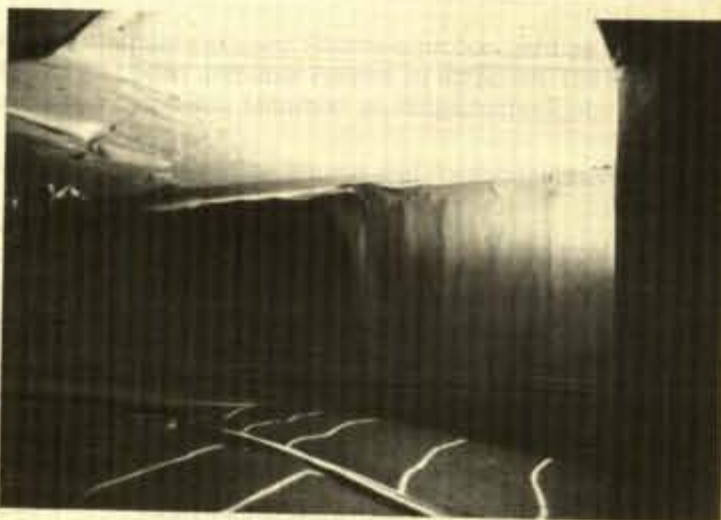
6 ▲



5 ▼

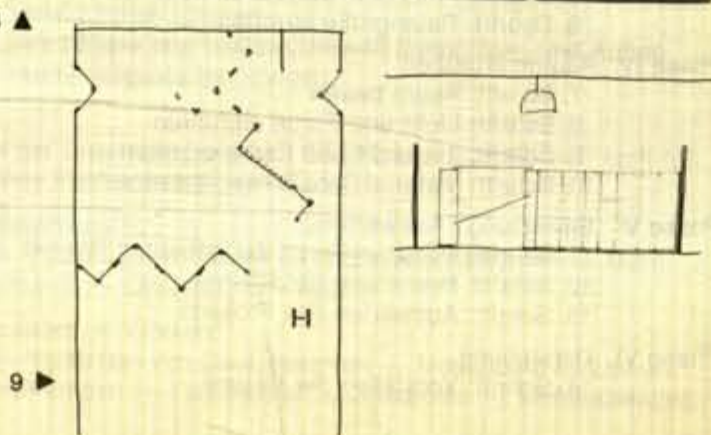


▼ 7



8 ▲

- (1) Beschreibung des Wunschraumes in einem Semantischen Differential (Gruppe 1)
- (2) Aufstellen der Leerelemente
... Erproben ... Beobachten ... sich mitteilen ...
- (3) Gemeinsames Erarbeiten des Farbkonzeptes (Gruppe 1)
- (4) Außenraum: Rot-Schwarz
Protokollführer für die Dokumentation (Gruppe 1)
- (5) Innenraum: Wände Dunkelblau, Kreide-Wolken,
Rückwand: Blutroter Sonnenuntergang hinter Insel mit Palmen
Licht: Blau und Rot
Wunschboden: Sand
Decke: Duftige Gaze (Gruppe 1)
- (6) Dachlattenelemente, Packpapier, Schnur ...
Bilden des Raumes, Erproben ... (Gruppe 2)
- (7) Außenraum: Rot-Blau (Gruppe 2)
- (8) Innenraum: Schwarz mit hellgrauen Deckenstreifen
Licht: Grün
Boden: Grauer Teppich (Gruppe 2)
- (9) Nachträgliches Festhalten als Grundrißzeichnung (Gruppe 2)



9 ▶

JOURNAL JOURNAL JOURNAL Farbe+Design JOURNAL

VERANSTALTUNGEN

Salzburger Seminare

Für Farbe und Umwelt der IACC
International Association of Colour Consultants

1. Phänomen Farbe vom 4. bis 15. Oktober 82

Der Verein Salzburger Seminare für Farbe und Umwelt führt im Auftrag der International Association of Colour Consultants (IACC) zweiwöchige Seminare durch, die allen, die am Phänomen Farbe interessiert sind, dieses interdisziplinäre Gebiet näherbringen sollen. Die Kurse verstehen sich als vertiefende, berufs- oder studienbegleitende Ausbildung, die nicht nur Architekten, Innenarchitekten, Designern und Grafikern eine sinnvolle Ergänzung ihres Wissens vermitteln, sondern auch dem verantwortlich in der Farbgestaltung tätigen Malermeister oder aber dem Soziologen, Psychologen oder Pädagogen.

Außerdem kann jeder Teilnehmer nach Besuch von 6 Seminaren, Vorlage der Seminararbeiten und einer Diplomarbeit ein internationales Diploma erwerben, das ihn zum Tragen des Titels »Diplomierter Farbberater IACC« berechtigt. Der Besuch dieser von international anerkannten Experten gestalteten Seminare, die jedes Jahr im Frühling und Herbst in Salzburg stattfinden, wird durch eine Teilnahmebescheinigung bestätigt.

Seminarablauf
Montag, 4.10.82: 10 Uhr, Farbe, Licht, Raum (Der Mensch im Raum), Referent: Dr. Heinrich Frieling, 14 Uhr, Der Beruf des Farbberaters, Bedeutung und Verantwortung, Referenten: Louise Senn (Zürich), Gerd Schilling

Dienstag, 5.10.82: 9 Uhr, Wohn- und Baupsychologie, Referent: Prof. Dr. Max Plopersek (Wien), 14 Uhr, Unsere Welt ist bunt (Film und Diskussion), Referent: Dr. Heinrich Frieling

Mittwoch, 6.10.82: 9 Uhr, Werkstoff als Aussage, Referent: Herbert Schönweger (Meran), 14 Uhr Qualitative und ästhetische Aussage von Holz und Textilien, Referent: Gerd Schilling

Donnerstag, 7.10.82: 9 Uhr, ganztägig, Farbe als kreative Herausforderung, Referentin: Liselotte von Crailsheim

Freitag, 8.10.82: 9 Uhr, ganztägig, Entwicklung des bildnerischen Verhaltens — Ensemble — Wirkung der Farben, Referentin: Liselotte von Crailsheim

Samstag, 9.10.82 und Sonntag, 10.10.82: 9 Uhr, Möglichkeit zur Teilnahme an einem Aquarell-Malkurs unter der Leitung von Liselotte von Crailsheim (Gebühr: DM 60,—)

Montag, 11.10.82 und Dienstag, 12.10.82: 9 Uhr, jeweils ganztägig, Goethes Farbenlehre, Vortrag und praktische Versuche, Referent: Manfred Ziegler

Mittwoch, 13.10.82: 9 Uhr, Einführung und Grundlagen der Beleuchtungstechnik, Referent: Dipl.-Ing. Carl-Heinz Herbst (Zürich), 14 Uhr, Aufbau eines Farbsystems, — praktisches Erarbeiten der Grundelemente eines Farbsystems, — Farbtonkreis 48-teilig, — Grauleiter, Referent: Dipl.-Ing. Hans Urban Klötters

Donnerstag, 14.10.82: 9 Uhr, Aufbau eines Farbsystems, Fortsetzung vom 13.10.82, Referent: Dipl.-Ing. Hans Urban Klötters, 14 Uhr, Dimension der Wahrnehmung, Formen und Strukturen in der Natur, Referent: Klaus Basset

Freitag, 15.10.82: 9 Uhr, ganztägig, Dimension der Wahrnehmung, Fortsetzung vom 14.10.82, Referent: Klaus Basset

Seminarort: Julius-Raab-Platz 2, Wirtschaftsförderungsinstitut (WIFI), A-5027 Salzburg

Auskunft und Anmeldung: Geschäftsstelle Salzburger Seminare, Wagenburgstraße 94, D-7000 Stuttgart, Telefon 0711/467981

Arbeitsmittel und Materialbedarf: Materialliste wird mit der Anmeldebestätigung zugeschickt.

Seminargebühren: 2-Wochen-Seminar DM 600,—, Studenten und IACC-Mitglieder DM 400,—, Gebühr für Einzeltag DM 75,—

Zahlungsform: DM 50,— bei Anmeldung, Restbetrag vor Seminarbeginn oder in 5 gleichen Monatsraten ab Seminarbeginn (mit 5% Aufpreis)
Konto: Fleiner Bank Nr. 61800 007, BLZ 620 626 43, D-7101 Flein

Vorankündigung: Seminar 2, 14. bis 15. März 1983, »Licht—Farbe—Mensch«

Visuelle Probleme an Bildschirmarbeitsplätzen und deren Lösung

Dozent: Dipl.-Ing. C.H. Herbst (Brauli + Amstein)
Ort: Technische Akademie Wuppertal, Wuppertal-Eiberfeld, Hubertusallee 16—18,
Zeit: Mittwoch, 6. Okt. 1982 — 9.00 bis 17.00 Uhr

Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht

Ergonomische Anforderungen, Lösungsmöglichkeiten, Hinweise für den Anwender zur Bewertung bestehender oder projektierte Anlagen
Dozent: Dipl.-Ing. C.H. Herbst, Zürich
Ort: Technische Akademie Wuppertal, Wuppertal-Eiberfeld, Hubertusallee 16—18
Zeit: Donnerstag, 7. Okt. 1982 — 8.30—16.30 Uhr

VERANSTALTUNGEN

Internationales Bauhaus-Kolloquium in Weimar

Die Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar (HAB), mit einem Teil ihrer Fachbereiche in den beiden Van de Velde-Bauten untergebracht, die von 1919 bis 1925 das Staatliche Bauhaus Weimar beherbergten, veranstaltet vom 5. bis 7. Juli 1983 ihr 3. Internationales Bauhaus-Kolloquium.

Thema des wissenschaftlichen Kolloquiums ist »Das Bauhauserbe und die gegenwärtige Entwicklung der Architektur« anlässlich des 100. Geburtstages von Walter Gropius am 18. Mai 1983. Als thematische Schwerpunkte sind vorgesehen: — Werk und Wirken von Walter Gropius, — Geschichte des Bauhauses und Pflege seines Erbes, — Zur Einschätzung der progressiven Architekturströmungen des 20. Jahrhunderts, — Aktuelle Entwicklungsprobleme der Architektur im Sozialismus.

Als Auftakt zu diesem Kolloquium findet vom 2. bis 4. Juli in Dessau ein Treffen der ausländischen Teilnehmer mit einer Begegnung ehemaliger Bauhäusler, sowie Besichtigungen des 1976 restaurierten Bauhaus-Gebäudes und der anderen Gropius-Bauten statt.

Für die wissenschaftliche Vorbereitung des Kolloquiums zeichnet Professor Dr.-Ing.habil. Christian Schädlich, Leiter des ständigen Arbeitskreises Bauhaus-Forschung in der DDR.

Kontakt:
Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar
-Bauhaus-Kolloquium-
Postfach 5 46
DDR - 5300 Weimar

Nächste AIC-Tagung 1985

Die nächste internationale Farbtagung wird im Mai oder Juni 1985 in Monte Carlo an der Côte d'Azur stattfinden.

3. Fassadenwettbewerb Schweinfurt

Der 3. Schweinfurter Fassadenwettbewerb war wieder eine gemeinschaftsfördernde Bürgerinitiative. Nach Impulsen der Stadtverwaltung und sachkundiger Bürgerberatung durch das Stadtplanungsamt wurden unter Einbeziehung des Handwerks ausgewogene Lösungen erzielt. Insgesamt haben sich 104 Bürger an diesem Wettbewerb beteiligt. Dies ist ein Beweis dafür, daß die Aufgeschlossenheit der Bürger gegenüber den Fragen der Stadtbildpflege größer ist, als allgemein angenommen wird. Die Firma Stotmeister unterstützte auch diesen dritten Fassadenwettbewerb in

Schweinfurt mit Rat und Tat. Die nach Farbvor schlägen des eigenen Farbstudios ausgeführten Bauten erzielten Preise, die eine fachkundige Jury vergab. Dabei reichte die Skala von Stillbauten bis zu einfachen Fassaden der Wohnblöcke.

Farbe als Gestaltungselement der Architektur

Kurse der Schweizerischen Zentralstelle für Baurationalisierung — CRB
Dozent: Prof. W. Spillmann
Ort: Technikum Winterthur
Zeit: Kurse F1/83 29./30 April 1983 / F2/83 9./10. September u.a.m.
Kosten: Fr. 550,— inkl. Unterlagen, (ohne Verpflegung + Übernachtungen). Weitere Auskunft direkt bei CRB, Zentralstrasse 153, 8003 Zürich, Tel. 01/2414448

PKW-Farben

Rot war auch im vergangenen Jahr wieder die beliebteste Farbe bei den deutschen Autokäufern. Allerdings ging der Anteil der roten Autos (22%) leicht zurück. An zweiter Stelle konnte sich Grün knapp behaupten (14%), ebenso Blau und Silbergrau (beide 13%). Rote Mercedes allerdings findet man allenfalls bei der Feuerwehr in großen Stückzahlen; Weiß spielt hier die dominierende Rolle (25%). Bei Audi ist es Grün (23%) und fast jeder 3. BMW-Käufer ordert seinen Wagen in dezentem Silbergrau.

Bahn-Container jetzt rotbraun

Die neuen Bahn-Container werden rotbraun gestrichen und die vorhandenen bei der nächsten Ausbesserung entsprechend umgestrichen. Wie die Bundesbahn mitteilte, wird der rote Streifen auf dem bisher hellgrauen Untergrund entfallen, nur die Bahn-Symbole werden weiterhin aufgemalt sein. Der rotbraune Anstrich erfordere „geringere Beschaffungskosten“ und verspreche „einen geringeren Instandhaltungsaufwand und damit eine Kostensenkung“.

Mittelalterliche Innenausmalung

Der vor 800 Jahren eingeweihte Schweriner Dom erhält eine neue Innenausmalung in mittelalterlichen Farbtönen. Nach schwierigen Malerarbeiten sind die ersten Ergebnisse zu sehen. Den Restaurierungsarbeiten war ein vier Jahre währender Expertenstreit über die Frage vorausgegangen, ob eine neugotische oder mittelalterliche Farbgebung zu wählen sei.

Aus „Die Mappe“

Einführung in die Farbmessung

Kurzlehrgang vom 8.—9. Nov. 1982, jeweils von 9.00 bis 17.00 Uhr

Veranstalter: Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin

Seit langer Zeit führt die Fachgruppe Farbmetrik der BAM regelmäßig 14tägige Lehrgänge zur »Praktischen Farbmessung« durch. In diesen Kursen wird von den wissenschaftlichen Mitarbeitern der Fachgruppe ein ausführliches theoretisches Wissen vermittelt, das in mehrtägigen praktischen Laborübungen erhärtet wird. Diese umfangreiche Ausbildung benötigt einen Zeitaufwand von zwei Wochen, der leider vielen Mitarbeitern farbgebender Industriezweige zuviel ist.

Der nächste 14tägige Farbmeßlehrgang wird bei der BAM vom 18. bis 29. 4. 1983 stattfinden. Im November 1982 wird daher wiederum in einem gestrafften zweitägigen Kursus eine praxisorientierte Einführung in die Farbmeßtechnik gegeben werden, die auf unnötige Spezialgebiete verzichtet, die außerhalb der Farbmessung liegen. Der Kurzlehrgang ist hauptsächlich für diejenigen gedacht, die Farbmeßgeräte bedienen, deren Meßwerte verarbeiten und sich unter den Normfarbwerten X,Y,Z etwas vor-

Einführung in die Farbe

Grundlagen, Normvalenzsystem, Farbkarten und Farbsysteme, Farbwiedergabe

Zeit: Montag, 21. bis Mittwoch 23. November 1982

Ort: Technische Akademie Wuppertal

Dozenten: Oberregierungsrat Priv.-Doz. Dr. Klaus Richter, Bundesanstalt für Materialprüfung und Institut für Lichttechnik der Technischen Universität, Berlin; Oberregierungsrat Dr. Klaus Witt, Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin.

Zum Seminar: Die wachsende Bedeutung der Farbe für viele Industriezweige erfordert Mitarbeiter, die mit den Grundlagen und Arbeitsmethoden der Farbmetrik vertraut sind und welche die Farbmeßzahlen X,Y,Z interpretieren, anwenden und mit ihnen umzugehen wissen. Da das Gebiet „Farbmetrik“ bisher nur spärlich an öffentlichen Lehranstalten gelehrt wird, hat sich die Lehrform gesonderter Seminare als notwendig und zweckmäßig erwiesen.

Der Stoff dieses Seminars orientiert sich an den einschlägigen deutschen und internationalen Normen (insbesondere DIN 5033 „Farbmessung“, DIN 6164

stellen wollen. Denn nur durch ein Verständnis der Farbmeßtechnik lassen sich Fehlmessungen erkennen und Fehlinterpretationen der Meßwerte vermeiden.

Leitung des Kursus:
Prof. Dr.-Ing. H. Terstiege,
Leiter der Fachgruppe Farbmetrik und optische Materialeigenschaften unter Mitarbeit von:
ORR Dr.-Ing. D. Gundlach,
Leiter des Laboratoriums Farbmessung und Materialkennzahlen

Für interessierte Teilnehmer ist die Möglichkeit gegeben, sich unentgeltlich am 10. November, einen Tag nach dem Kursus, in dem Laboratorium »Farbmessung« je nach Wunsch mit modernen Farbmeßgeräten vertraut zu machen, sich über ein spezielles Problem der Farbmessung zu informieren oder an einer Farbsehprüfung teilzunehmen. Der Kursus findet nur bei ausreichender Beteiligung statt. Andererseits ist aus Raumgründen die Teilnehmerzahl beschränkt, so daß die BAM gegebenenfalls die Teilnehmerzahl einschränken muß. Es empfiehlt sich daher, die verbindliche Anmeldung umgehend einzuschicken.

„DIN Farbkarten“, DIN 6174 „Farbstandsformel“, DIN 6169 „Farbwiedergabe“, in denen die langfristigen Beratungen hervorragender Fachleute ihren Niederschlag gefunden haben. Die Dozenten dieses Seminars befassen sich beide hauptamtlich mit der Farbmetrik.

Zielgruppe:

Farbberater und Designer im Industriedesign mit technischen Grundkenntnissen; Techniker, Ingenieure und Wissenschaftler vor allem in Betrieben farbgebender Industrien (Farbenfabriken, Färbereien, Lack- und Druckfarbenfabriken), der Kunststoff-Industrie, der photographischen Industrie, des Fernsehens, der Lichttechnik, des graphischen Gewerbes (Druck- und Industriedesign), des Malerhandwerks und des Farbunterrichts.

Das Seminar wird jährlich durchgeführt. Die Teilnehmer erhalten eine aktuelle Lehrunterlage von über 100 Seiten mit vielen Bildern, zum Teil in Farbe.

Teilnehmergebühr (Mehrwertsteuerfrei) ca. DM 905.—, für Mitglieder der TAW: DM 875.—.

Es werden Teilnehmerbescheinigungen ausgestellt. Voraussetzung hierfür ist die regelmäßige Anwesenheit des Teilnehmers an allen Unterrichtsstunden.

Für die Anmeldung ist eine schriftliche Mitteilung bis spätestens zum 1. Oktober 1982 erforderlich. Die Teilnahmegebühr beträgt 250.— DM (mehrwertsteuerfrei) und ist nach Aufforderung auf das Konto der BAM einzuzahlen. Die Gebühr beinhaltet u.a. einen Kursusdruck mit vielen Abbildungen des vorgetragenen Lehrstoffes.

Auswärtige Teilnehmer können eine Zimmerreservierung über das Verkehrsamt Berlin vornehmen lassen. Eine Zimmer-Bestellkarte wird ihnen mit der Bestätigung ihrer Anmeldung zum Kurs übersandt werden.

Anmeldung:
Bundesanstalt für Materialprüfung,
Fachgruppe 5.4: Unter den Eichen 87,
1000 Berlin 45, Tel.: (030) 8104-5409, Telex 1-83261 bamb d

Seminarprogramm:

1. Grundlagen
Farbmischung
Farbvalenz
Spektralwerte
2. Normalvalenzsystem
Normfarbwerte
Normfarbwertanteile
3. Farbkarten und Farbsysteme
DIN Farbkarte
Munsell-Farbatlas
OSA-Farbatlas
NCS-Farbatlas
Abstände in unterschiedlichen Farbsystemen
FNF-Richtlinien zur Farbgestaltung
4. Farbwiedergabe
Testfarbenverfahren
Beleuchtung
Mehrfarbedruck
Farbphotographie
Farbfernsehen
Farbgrafik
Optische Filter

Anmeldungen an Technische Akademie Wuppertal, D-5600 Wuppertal 1, Postfach 100 409, Tel.: 0202/7495-1, FS 8592525 taw d. Auf Wunsch wird ein ausführliches Programm zugesandt.

DEUBAU-Preis für junge Architekten

Für junge Architekten gibt es 1983 wieder den DEUBAU-Preis. Zum 10. Mal ist dieser Wettbewerb bundesweit ausgeschrieben worden. Die Preisverleihung erfolgt am 12. Januar 1983 als vorgeschobener Auftakt zur DEUBAU '83, der größten Baufachmesse des neuen Jahres in der Bundesrepublik, die vom 29. Januar bis 6. Februar 1983 in der Messe Essen stattfindet. Die Stadt Essen hat den mit 20000 D-Mark dotierten DEUBAU-Preis erneut ausgeschrieben mit dem Ziel, zur Förderung der Architektur und des Städtebaus beizutragen.

Internationale Tageslicht-Konferenz

Termin: 16. bis 18. Februar 1983
Ort: Phoenix Hyatt Regency Hotel, Arizona, USA

Diese Tageslicht-Konferenz versteht sich als fachliches und interdisziplinäres Forum, auf dem alle Tageslichtprobleme behandelt werden, die sich mit den Bereichen Architektur und Design beschäftigen.

Nähere Informationen: (1983 International Daylighting Conference) The American Institute of Architects, Energy Programs, 1735 New York Avenue NW, Washington DC 20006, USA

Seminar Beleuchtung von Arbeitsstätten

Ein Seminar »Beleuchtung von Arbeitsstätten« findet vom 21. bis 25. März 1983 am Institut für Lichttechnik, Berlin, statt. Behandelt werden Gütermerkmale und Forderungen, Planung und Berechnung, Notbeleuchtung, Beleuchtung an Bildschirmarbeitsplätzen, Messung und Bewertung.

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Die Kosten betragen 550.—. Mitglieder des Fördervereins erhalten 10% Rabatt. Weitere Informationen können beim Institut für Lichttechnik, Einsteinufer 19, 1000 Berlin 12, erfragt werden.

Licht 1984

Die nächste Gemeinschaftstagung der lichttechnischen Gesellschaften LITG, LTAG (Österreichische Lichttechnische Arbeitsgemeinschaft), NSvV (Niederlande Stichting voor Verlichtingskunde), SLG (Schweizerische Lichttechnische Gesellschaft), findet vom 5. bis 7. Juni 1984 in Mannheim statt.

VERANSTALTUNGEN

Design in Italien - 1. Internationales Seminar

Der Verband der italienischen Industrie-Designer (ADI — Associazione per il Disegno Industriale) und die Hochschule für Industrie-Design in Rom (ISIA Roma — Istituto Superiore per le Industrie Artistiche) laden zu einem 1. Internationalen Design-Seminar ein.

Die führenden italienischen Designer und Architekten: Mario Bellini, Gaetano Pesce und Ettore Sottsass wollen in einem vierwöchigen Programm konkrete Design-Aufgaben mit den Teilnehmern lösen. Zugelassen sind insgesamt 25 Designer unter 30 Jahren, die bereits diplomierte Designer sind.

Der 1. Corso Internazionale ADI/ISIA Roma di Specializzazione in Design findet vom 26.09. bis 23.10.1982 in Massa Lubrense auf der Halbinsel Sorrent bei Capri statt. Kosten: US-Dollar 2.000,— für Kursgebühren, Unterkunft und Verpflegung.

Information:

ADI
Corso Internazionale ADI/ISIA Roma di Specializzazione in Design
Via Montenapoleone 18
I-20121 Milano

design-report 16

Designer lernen auf See

Die Arbeitsgemeinschaft Weiterbildende Seminare für Creative Berufe e.V. (AWSC) veranstaltet nach erfolgreich durchgeführten Lehrgängen weitere Trainingsseminare auf der Ostsee.

Termine: 3. bis 10.10.1982 auf dem Dreimastschoner »Godewind«, Thema: Creative Ideen durchsetzen.

Für dieses Jahr ist noch ein heiteres Kompaktseminar, ebenfalls auf See geplant. Problemstellung: Wie mache ich mich selbständig?

Die Organisation und Informationen: AWSC K.M.Kühne, Oevelgönne 91, 2000 Hamburg 52

design-report 16

Design-Börse

Vom 5.—9. Oktober '82 wird im »Haus Industrieform« in Essen die Design-Börse durchgeführt. Hier werden Entwürfe junger Deutscher Designer gezeigt.

Internationales Sonnenforum

Das 4. Internationale Sonnenforum mit Ausstellung Solar-82 findet vom 6. bis 9.10.1982 in Berlin statt. Das Veranstaltungsprogramm und die Anmeldeunterlagen können vom DER-Congress German Convention Service, Joachimstaler Str. 19, D-1000 Berlin 15, angefordert werden.

Seminar Lichtmeßtechnik

Vom 11. bis 15.10.1982 findet am Institut für Lichttechnik der TU Berlin das Seminar »Lichtmeßtechnik« statt. Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Die Kosten des Seminars einschließlich Umdruck betragen DM 550,—. Mitglieder des Fördervereins erhalten 10% Rabatt.

Lichttechnische Gesellschaft

Die nächste Hauptversammlung der Lichttechnischen Gesellschaft findet am 15.10.1982 in Verbindung mit einer Vortragsveranstaltung anlässlich des 60jährigen Jubiläums des Lichttechnischen Instituts der Universität Karlsruhe in Karlsruhe statt.

IDZ-Seminar

Die Praxis der marktgerechten Produktentwicklung

Führungsgespräche für Manager und Marketingfachleute
Termin: 11. bis 13. November 1981

Veranstalter

Internationales Design Zentrum Berlin e.V.
Ansbacher Straße 8-14
1000 Berlin 30
Telefon (030)2132024

Veranstaltungsort

Informations- und Bildungszentrum Berlin der Siemens AG, Rohrdamm 85, 1000 Berlin 13, Raum D 3079

Kostenbeitrag: DM 400,—

Mit diesem Seminar zum Thema marktgerechte Produktentwicklung eröffnet das IDZ Berlin eine Seminarreihe, in der es nicht primär um Wissensvermittlung im üblichen Sinne geht, sondern um die Erörterung und Erarbeitung von Problemlösungen aus den unterschiedlichsten Bereichen. In einer Mischung aus theoretischer Wissensvermittlung, Fallbeispielen und teilnehmerzentrierten Diskussionen werden in diesem ersten Einführungsseminar Fragen der marktgerechten Produktentwicklung angesprochen.

Seminar — Sichtflächenbearbeitung

Mainz vom 22. bis 26. Nov. 1982

Bei der Renovierung historischer Steinbauten ist die Bearbeitungstechnik der Steinoberfläche ein wesentliches Merkmal der Bauzeit und der Stilepoche. Damit dieses Wissen weitere Verbreitung findet, werden verschiedene Bearbeitungsweisen praktisch demonstriert und von den Teilnehmern am Stein nachvollzogen.

Lichtbildvorträge zu historischen Sichtflächenbearbeitungen, Baugeschichte und Denkmalpflege ergänzen das Programm wie auch eine Dombesichtigung und Stadtführung zum Seminarthema. Seminarleitung: Steinbildhauermeister Erwin Mosen

Teilnehmerzahl: ca. 15

Kosten: 450,— DM

Arbeitskleidung ist erforderlich

Anmeldung und Auskunft: Handwerkskammer Rheinhessen

Frau Brose

Ernst-Ludwig-Straße 6 - 8, 6500 Mainz

Telefon: 0 61 31 / 23 23 41

Veranstalter: Beratungsstelle für Formgebung der Arbeitsgemeinschaft der Handwerkskammern Rheinland-Pfalz, Mainz

Nächster Designertag in Berlin

Der dritte Deutsche Designertag wird vom 19. bis 21. Januar 1984 in Berlin stattfinden. Darauf einigten sich die im Spitzenverband »Deutscher Designertag« organisierten Mitgliederverbände.

Im Internationalen Congress Centrum, und an anderen Orten Berlins, werden drei Tage lang die gestalterisch-kreativen Foto- und Industrie-Designer, Art Directoren und Filmer ihre Jahrestagungen durch ein — auch für die Öffentlichkeit informatives — vielfältiges Rahmenprogramm inszenieren.

Information: Deutscher Designertag e.V., Postfach 111321, 4000 Düsseldorf 11

design-report 16

Camp '83

Computer Graphics Anwendungen für Management und Produktivität
Internationale Konferenz und Ausstellung

Termin: 14. - 16. März 1983

Ort: Internationales Congress Centrum Berlin

Informationen: AMK Berlin Unternehmensbereich Kongresse Abteilung K 1 Messedamm 22 D-1000 Berlin 19

Celler Schloß — von Ockergelb auf weiß/rot

Jahrzehnte präsentierte sich das Celler Schloß in Ockergelb. Unaufschiebbare Reparaturen an den Werksteingliederungen waren Anlaß, die in Jahrhunderten mehrfach umgebaute ehemalige Burg in der überlieferten Farbgebung auszuführen: weiße Wandflächen und rote Gliederungen. Geändert hat sich aber auch das Anstrichmaterial. War das Schloß bei der letzten Renovierung mit Dispersionsfarbe gestrichen worden, so entschied man sich jetzt für einen Fassadenanstrich auf Silikatbasis.



Ausstellung und Kolloquium »Farbe und Architektur« an der Universität Essen

Vom 17.-27.5.1982 fand an der Universität Essen im Fachbereich 4, Gestaltung und Kunsterziehung, eine Ausstellung mit Studentenarbeiten aus dem Studiengang Gestaltungstechnik zum Thema »Farbe und Architektur« statt.

Mit dieser Ausstellung von Arbeiten aus dem Unterricht von Prof. Dr. Rainer Wick wurde der interessierten Öffentlichkeit ein kleiner Ausschnitt aus dem breiten Spektrum gestalterisch-praktischer Aktivitäten im Studiengang Gestaltungstechnik präsentiert — dies gewissermaßen als erste Zwischenbilanz nach dreijährigem Bestehen dieses Studiengangs an der Universität Essen.

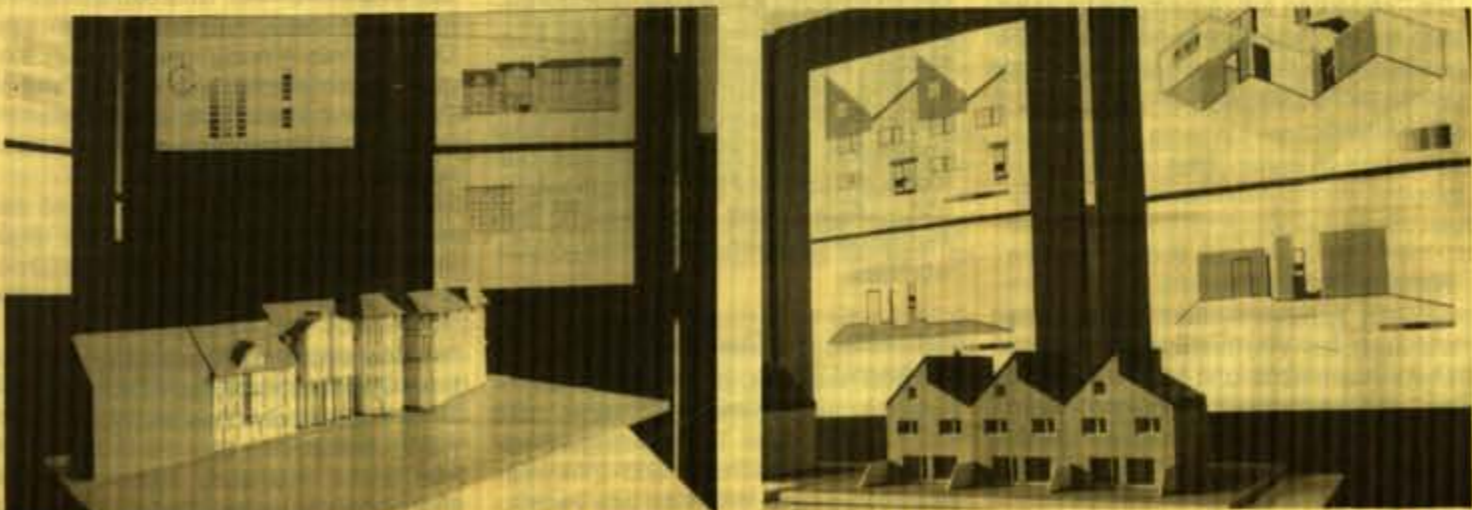
»Gestaltungstechnik« ist ein Lehramtsstudiengang, der nach einem mindestens 8-semesterigen Studium mit der Ersten Staatsprüfung für das Lehramt der Sekundarstufe II (berufliche Fachrichtung) abschließt. Er soll die Studierenden in fachdidaktischer, fachwissenschaftlicher und gestalterisch-praktischer Hinsicht auf ihre spätere Unterrichtstätigkeit in beruflichen Schulen

vorbereiten, und zwar in der Berufsschule im Berufsfeld »Farbtechnik und Raumgestaltung« (Maler und Lackierer, Schauerbegeisterter, Schilder- und Lichtreklamehersteller, Raumausstatter) sowie in der Berufsgrundschule, der Berufsschule und der Fachoberschule für Gestaltung

Das Thema der Ausstellung »Farbe und Architektur« wurde im Hinblick auf seine besondere Bedeutsamkeit für den zukünftigen Tätigkeitsschwerpunkt der Studierenden als Lehrer im Bereich »Farbtechnik und Raumgestaltung« gewählt. Bei den meisten Exponaten handelte es sich um aus Hochschulveranstaltungen hervorgegangene Studienarbeiten, die weder unter der Zielsetzung der Demonstration »ästhetischer Innovationen« oder der Dokumentation einer »individuellen Handschrift« entstanden, noch dem Zwang zur Bewährung in der alltäglichen Praxis der Baufarbgestaltung unterlagen. Vielmehr waren sie — den Intentionen eines Lehramtsstudiengangs gemäß — vorrangig methodisch-didaktisch konzipiert — von der Einübung berufsfeldtypischer Darstellungsmethoden und Entwurfstechniken über die Entwicklung eines gegenstandsspezifischen Problembewußtseins (und zwar theoretisch und praktisch) bis hin

zur Reflexion über Transfermöglichkeiten im späteren schulischen Unterricht und zur konkreten Gestaltung von Unterrichtsmitteln. Die Ausstellung bestand aus fünf thematisch weitgehend zusammenhängenden Abteilungen: 1. Baufarbgestaltung im historischen Überblick (Foto-Text-Dokumentation), 2. Farbwürfe zur Gestaltung historischer und neuzeitlicher Fassaden, 3. Farbvor schläge zur Gestaltung eines Einfamilien-Reihenhauses (außen und innen), 4. Entwürfe zur farbigen Gestaltung von Strassenzügen und Großobjekten im Essener Stadtgebiet, 5. Fotoessay »Bornholm — gewachsene Bautradition einer Inselarchitektur« (Student: Rainer Neubert). Begleitet wurde die Ausstellung von einem von Prof. Dr. Wick organisierten und geleiteten, in der Fachöffentlichkeit und in den Medien weithin beachteten wissenschaftlichen Kolloquium mit bekannten Referenten.

Referate sollen etwa im November 1982 als Nummer 56 der Kunstzeitschrift »Kunstforum International« veröffentlicht werden; voraussichtlicher Umfang: 160 S. mit ca. 250 Farbabbildungen. Preis DM 18.— plus Versandkosten. Zu bestellen bei: Kunstforum International, Vorgebirgsstr. 35, D-5000 Köln 1.



Studienarbeiten aus der Ausstellung »Farbe in der Architektur« an der Universität Essen

Raumausstattung Farb- und Design-Tendenzen 1982/83

Gardinen, Vorhänge, Sonnendächer und -Segel

Das Thema Farbe ist hauptsächlich auf die Verbraucher eines höheren finanziellen Niveaus ausgerichtet, wo mehr der Modifikator als der Preis zählt, und der Käufer dank seiner Möglichkeiten auch Innenarchitekten oder Fachzeitschriften zu Rate zieht. Hier ist vom Pastellton bis zur leuchtenden Farbe alles vorhanden. Was die mittlere Verbraucherschicht betrifft, richtet sich der Geschmack mehr nach gedämpften Farbtönen. Von der unteren Verbraucherschicht, wo Preis und Quantität ausschlaggebend sind, werden ausnahmslos die Farben Weiß, Beige und Champagner bevorzugt. Bedruckte Stoffe scheinen vorläufig abgeschlossen.

Aller Voraussicht nach wird der bedruckte Vorhangstoff nach einem Boom und darauffolgender Ablehnung, mit ruhigen Farben und Designs wieder einen ihm zustehenden Marktanteil einnehmen. Stickerellen müssen noch erwähnt werden, die einen idealen Gegensatz zu Farben und zur Einrichtung — je nach Geschmack — bilden. Bei den Rollläden stehen die Farben in den intensivsten Tönen im Vordergrund, gerade deshalb, weil sie hauptsächlich für die mittlere bis hohe Verbraucherschicht und für junge Leute bestimmt sind. Für Sonnendächer und -Segel gelten die bisherigen Farben, bessere Fasern und eine Reihe von Stoffen für Gartenmöbel: eine Alternative mit interessanten Aspekten.

Textile Bodenbeläge

Die Tendenzen auf diesem Sektor scheinen sich in ganz Europa nach zarten Pastelltönen zu richten, die das jahrelange Vorherrschen der verschiedenen Beiges verdrängen.

Wandbekleidungen

Bei den herkömmlichen Papiertapeten als auch bei Vinyltapeten werden meistens Pastelltöne und Muster in kleineren und mittleren Dimensionen bevorzugt. Immer größeres Interesse finden Wandbekleidungen, die auf Möbelbezugs- und Vorhangstoffe abgestimmt sind.

Beachtlich ist auch die Tendenz für textile Wandbekleidungen. In diesem Fach sind z.B. die italienischen Hersteller fast unschlagbar in Bezug auf Qualität des Rohmaterials, Verarbeitung und Originalität der Muster, die wiederum in vielen Fällen mit Möbelbezugs- und Vorhangstoffen, ja sogar Tisch- und Bettwäsche koordiniert werden können.

Möbelbezugsstoffe

Haupttendenzen sind gute Gewebe und kräftigere Farben.

Die Muster der Web-, Samt- und Jacquard-Stoffe sind neuer und origineller und zeigen geometrische Motive oder Blumenmuster. Auch Orient-Motive, Art-Deko und Jugendstil fehlen nicht. Blumenmuster sind größer geworden. Auch ist das Motiv »Marmor« in verschiedenen — nicht immer gut geratenen Ausführungen — auf dem Markt.

Hinsichtlich der Farben kann man Folgendes kurz zusammenfassen: Es werden kräftige und klare Farben bevorzugt, was mit Sicherheit das Thema der nächsten STAR '83 in Mailand sein wird. Sogar Schwarz wird in allen Nuancen angeboten.

Bettwäsche

Hinsichtlich der Farben findet man zarte Pastelltöne, sowie viel weiße Grundfarbe. Neuheiten gibt es sowohl hinsichtlich Farben als auch in der Verarbeitung, um besondere Effekte zu erzielen. Die sogenannten kalten Farben — besonders Gelb- und Grüntöne — bringen frischen Wind in diesen Sektor, ohne jedoch eine auffällige Wirkung auszulösen.

Besondere Aufmerksamkeit verdient die Bettwäsche für Kleinkinder und für Einzelbetten. Im ersteren Fall sind die klassischen Märchenfiguren etwas weniger auffällig, und die stilisierten Blumen- und Bandmuster lieblicher geworden. Neue Vorschläge auch für Figuren aus Cartoons. Im zweiten Fall sieht man warme und kräftige Farben kombiniert mit geometrischen Motiven, Gestreiftes und Gewürfeltes.

Bettdecken und Überwürfe

Es wird versucht, mit Pastelltönen — hauptsächlich verschwommene und matte Grau-, Blau- und staubige Rosé-Farben — Elerschale- und Elfenbein-Nuancen, neues Interesse des Verbrauchers zu gewinnen.

Was die traditionellen Beige- und Brauntöne betrifft, so sind diese Farben etwas abgestuft worden. In Harmonie mit originellen geometrischen Mustern, gestreift oder gewürfelt — ohne jedoch schematisch oder pseudomodern zu wirken — soll das Interesse des Käufers stimuliert werden.

Gerade bei Bettüberwürfen werden zahlreiche Effekte mit Farben und geometrischen Elementen erzielt.

Frotteiwäsche

Auch hier die Suche nach neuen Farbmöglichkeiten. Alle Nuancen wurden experimentiert, und vom Feingestreiften bis zu kräftigen und abgestuften Farbtönen ist alles vorhanden.

An dekorativen Elementen gibt es traditionelle Natur- und Blumenmuster, geometrische Linien, graphische Zeichen, griechische Bordüren und sonstige Motive, die man an und für sich in der klassischen Keramik-Manufaktur findet.

Eine gewisse Rolle spielt der Frottee-Bademantel, der meist auf die Badezimmer-Frotteetücher abgestimmt ist. Oft sind diese Kombinationen noch mit der Bettwäsche koordiniert.

Unter der Hausbekleidung — vom traditionellen Hausmantel, romantischen oder eleganten Hauskleidern, bis zur Sport- und Freizeitkleidung, die etwas lebhafter in Design und Farbe geworden sind — genießt der Frottee-Bademantel beim Verbraucher einen eindeutigen Vorrang.

Tisch- und Küchenwäsche

Die Grundfarbe bei Tafeltüchern ist immer noch Weiß, z.T. mit Blumen- und Obstmotiven in natürlichen Farben. Vorgeschlagen werden auch einige warme Farben, vor allem Rot, was hauptsächlich Weihnachten und anderen Festen vorbehalten ist.

Die Tischdecken sind elegant, und das Interesse hat sich vom Stoff auf ungewöhnliche Farben verlagert: Gold, Gelb, gewisse Grün- oder Grautöne sind die Favoriten.

Im Küchensektor (Tisch-Sets, Topflappen, Ofenfüstlinge, Schürzen und weiteres Tischzubehör aus Stoff oder plastifiziertem Material) sind die Frühlingfarben (Rosa, Hellblau), Geschenkfarben (Rot) und die kalten Farben (Grün und Gelb) dominierend.

Farbgestaltung — ein Traum?

Persönlichkeiten unserer Vergangenheit, wie z.B. der Arzt Karl Ludwig Schleich, meinen, daß die Traumbilder »Abfall vom Schneidwerk der Gedanken« sind. Abfall vom alltäglich Erlebten. Aber das allein ist es nicht. Träume sind auch von symbolischer Kraft, hier werden Gefühle zu Bildern verarbeitet, deren Deutung Angelegenheit einiger Psychologen, wie Freud und C.G.Jung war.

Auf keinen Fall sind Träume als Imaginationen, d.h. bildhafte Gestalten für organische, seelische und geistige Wahrheiten gering zu schätzen. So manche Kunst — und nicht nur der Surrealismus, der den Traum ausdrücklich als Ausgangspunkt ins Feld führt — ist aus dem Traum geboren, wenn er auch beim Machen weiter fortgesetzt wird und nicht etwa nur eine erlebnisgetreue Darstellung gehabter Träume bleibt. Vielleicht handelt es sich hier und bei vielen künstlerischen »Einfällen« um »Tag-Träume«, d.h. die Struktur des Traums bleibt, aber die Bildnerlei bedarf nicht der Nacht und des Schlafes.

Daß Träume Wachbilder werden, versuchen ja auch die Psychotherapeuten, die ihre Patienten bitten, auf Anregung ihrer Träume zu »bildnern«. Sie wollen damit eine deutbare Aussage des Unterbewußten erreichen und dieses dem Patienten durch sich selbst öffnen lassen.

Ein solcher psychotherapeutischer Zweck entfällt aber beim künstlerischen Schaffen. Hier gibt es nicht die Reportage des Individuellen als das vordergründige Agens, sondern die Kreation

scheinbarer Realität (oder ist es die »reale Realität«?) allgemeiner — und meist im Tiefenbewußtsein ruhender — Empfindungen und Gefühle.

Aber nicht nur von Kunst sei hier gesprochen. Auch das anscheinend so nüchterne Tun eines Farbgestalters ist ohne das Traumbewußtsein kaum möglich! Selbst wenn es sich um Fabrikräume oder Schulen handelt, auch wenn man glaubt, hier sei es das Wichtigste, der Architektur nachzugehen und Farben syntaktisch, also auch harmonisierend mit den Formen, einzusetzen, handelt es sich im Tiefsten dabei um etwas Semantisches. D.h.: Der Raum wird — funktional oder als Architektur — gedeutet, ausgedeutet in Farben, um damit auch etwas zu bedeuten, und zwar für den Benutzer.

Denken wir an die Farbgestaltung einer Wohnung. Reden wir nicht von einem Traumhaus? Geht es da nur um Quadratmeter, um Maße des umbauten Raums? Wenn einer sagen kann: das ist mein Haus, dann eben trifft sich die pragmatische Realisation mit der erträumten, über deren Form und Aussehen man eben selbst keine konkreten Vorstellungen hatte. Nur mit den Mitteln der zur Bewußtseinsschwelle gebrachten Imagination können Traumhäuser gebaut werden.

Mancher Gestalter meint, er verdanke das Gelingen seines Farbraumes nur seinem guten Geschmack, seiner Kenntnisse der Harmonielehre. Er weiß vielleicht gar nicht, daß er mehr weiß, als er zugibt, denn er hat wahrscheinlich noch nie seine farbigen Träume (falls er sich an sie erinnert) auf ihre tiefen harmonisch symbolischen Beziehungen analysiert. Welche Farben treten in welchen

Zusammenhängen auf? Die höhere Stufe des autogenen Trainings benutzt z.B. das Eintauchen in die Farbe Blau, um den Patienten in tiefere Bewußtseins-schichten eingehen zu lassen. Der Traum von einem rosa Kleid mag Reminiszenz eines realen Erlebnisses sein, aber die Verwendung gerade dieser Farbe steht eben doch für den Kenner der Materie in einem Zusammenhang mit dem Inhalt des Traumvorganges (z.B. Thema: Vereinsamung).

Woher kommen eigentlich die »Ideen« eines guten Farbgestalters? Woher hatte er die Idee, hier eben mit Blauwerten, dort mit Rot usw. zu arbeiten? Er sagt: das sieht schön aus, das paßt usw. Wohl dem, der sich dieser »Ideen« ganz sicher ist. Können wir von einem solchen Künstler verlangen, daß er andere lehrt? Lehren kann man ja nur wissenschaftlich erkannte Zusammenhänge. Aber indem wir versuchen, als Farbpsychologen, solche zu finden, werden die Träume nachvollziehbar und sogar für diejenigen eventuell möglich, deren intuitivende und imaginierende Kräfte zu gebremst an die Oberfläche steigen. Das Fazit müßte eigentlich heißen: wie kann man träumen lernen, am Tag?

Dazu ist Hingabe nötig, das Ausschalten der rein intellektuellen Denkweise. Hingabe heißt auch, sich als Instrument zu bewähren, persona zu werden (das Wort kommt von personare = hindurch-tönen und bezog sich auf die Masken des klassischen Theaters, die das Geistige für die Darstellung hindurchtönen ließen). Jede Erziehungsarbeit sollte gerade darauf Wert legen, den ganzen Menschen am ganzen Werk tätig, seine Person für Geistiges durchdringbarer, werden zu lassen. Dr. H. Frieling

Memphis: Farb- + Form-Provokation?

von Professor Klaus Limberg, Pforzheim

Der Auftritt der Memphis-Gruppe war spektakulär. Die größte Übersicht gab 1981 die Ausstellung in Mailand mit einer Vielzahl konzepthafter Zeichnungen im Katalog. Auch beim Forum Design in Linz 1980 waren schon mehr als Andeutungen festzustellen. Veröffentlichungen folgten in Twen, form, Vogue, MD. Die Ausstellungen setzten sich fort mit »Provokationen« des Deutschen Werkbundes Niedersachsen und Bremen in diesem Jahre, hierzu entstand ein umfangreicher Katalog und es werden verschiedenartige Zusammenhänge des neueren italienischen Design aufgezeigt. Es ging weiter im IDZ Berlin und in

Möbelhäusern, dort unterstützt vom Italienischen Institut für Außenhandel.

Die Provokation ist gelungen. Entsprechend waren die Reaktionen in der Deutschen Design-Szene. Sie reichen von totaler Ablehnung bis Begeisterung. Mit Design habe dies alles nichts zu tun, sagen andere, es sei zu überprüfen, ob es in den Bereich der Kunst falle, dann aber überwiegt die Ansicht, daß es sich um Kitsch handele.

Der eigene Anspruch »The New International Style« erscheint sehr hoch. Ob sie als »Brutkasten für neue Vorschläge« dient, bleibt abzuwarten.

Ohne die Pop Art wäre die Memphis-Farbigkeit nicht zu erklären, zu der eine Beziehung geleugnet wird und von der sie sagen, einfach die industrielle Land-

schaft zu zitieren wie sie ist und Außen-seiter zu sein.

Trotz aller Vorbehalte wird die neue italienische Bewegung einen Gewinn für uns bringen. Sie zeigt eine Möglichkeit auf, von nur einer Art von Design wegzukommen. Sie zeigt, auf dem Höhepunkt schon mit dekadenten Zügen behaftet, daß das Experiment möglich ist. Es liegt an uns, unsere Art von Experiment zu machen und unsere Grundsätze zu überprüfen, wobei der Spaß des Kreativen nicht nur seiner persönlichen Lustbefriedigung dienen darf, sondern er auch den gestiegenen oder genauer gesagt offeneren emotionalen Bedürfnissen der Benutzer Rechnung trägt.

Prof. K. Limberg, Braunschweig

Auszug aus: design-report 16

Falkengalerie in Weimar restauriert

Die Falkengalerie in den Kunstsammlungen zu Weimar zeigt sich seit Anfang April wieder in ihren ursprünglichen Farben Weiß und Rosé. Heinrich Gentz hatte 1803 mit diesem kleinen Festsaal im Weimarer Schloß eines der schönsten Zeugnisse deutscher klassizistischer Baukunst geschaffen. Die Galerie erhielt neben den reichen Stuckverzierungen 16 als Falken ausgebildete Wandleuchten. Der weiße Falke galt als Symbol der Aufrichtigkeit und Wachsamkeit. Der weimärische Herzog verlieh deshalb für besondere Verdienste auf humanistischem sowie geistig-kulturellem Gebiet einen Falkenorden.

In der Falkengalerie werden künftig Konzerte, Bildbetrachtungen und Jugendstunden stattfinden.

nz

F + R 8/82

Ungewöhnliche Fresken freigelegt

Im Zuge der Innenrenovierung der Margarethenkirche in Trochtelfingen wurden recht bemerkenswerte Fresken aus dem 12. Jahrhundert freigelegt. Sie gehören mit zu den wertvollsten im Bereich der Ries-Landschaft.

Aus «Die Mappe»

In Finnland: Dr. Des.

An der Design-Hochschule Helsinki ist es jetzt, wie der Finnische Designerverband Ornamo mitteilt, möglich zu promovieren. Um die Diskussion zu diesem Thema zu vertiefen, veranstaltete die Designhochschule mit dem Designer-Verband vom 3.-4. September 1982 ein internationales Seminar unter dem Titel: «Forschung und Industrielle Formgestaltung». Der Zweck des Seminars war, die Designforschung sowohl in Finnland und in anderen Ländern zu untersuchen. Dieses Seminar diente u.a. der Vorbereitung eines 1984 geplanten Skandinavischen Design-Forschungsseminars. Für die Vorbereitung erwarten die Veranstalter Forschungsberichte und Publikationen, die in einem zusammenfassenden Sammelbericht veröffentlicht werden sollen.

Kontakt:
Finnish Association of Designers Ornamo
Pohj. esplanadi 25 A
SF-00100 Helsinki 10

Gutes Design ist wichtiger als der Preis

Auszug aus einem Vortrag von Erich Böttmann auf der FDTB-Hauptversammlung 1982: «Als Produktionsgestalter möchte ich behaupten, daß der Grund für die gegenwärtige Absatzflaute in unserer Branche nicht allein in der schlechten Wirtschaftslage zu suchen ist, sondern auch in der Übersättigung des Marktes. In einem solchen Markt hat nur die Qualität des Designs eine Chance — und nicht der Preis.

Die Situation in der Tapetenindustrie hat viel Ähnlichkeit mit der der Textildruckindustrie. Im 19. Jahrhundert gab es Maschinendruck und Modelldruck, lange Entwicklungszeiten für Entwurf und Ausführungen waren nötig. Mit Aufkommen der Filmdruckautomaten nach dem Kriege war ein rapider Rückgang von Handdruck, Modelldruck und Maschinendruck zu verzeichnen.

IDZ in Berlin kann weiterarbeiten

Die im Oktober letzten Jahres vom Berliner Senat beschlossene Kürzung der Zuwendungen für das Internationale Design-Zentrum Berlin e.V. (IDZ) wurde aufgrund einer positiven Resonanz der Design-Institutionen und Persönlichkeiten der Design-Öffentlichkeit vom Senat des Landes Berlin revidiert und hat dazu beigetragen, den Fortbestand des Institutes zu sichern.

Bund Deutscher Innenarchitekten BDIA — neues Präsidium und 1. BDIA-Preis

Bonn. Der Bund Deutscher Innenarchitekten (BDIA) hat auf seiner letzten Mitgliederversammlung im Mai in Detmold ein neues Präsidium gewählt. Zum BDIA-Präsidenten wurde Professor Alfred Baetzner (Stuttgart), zu Vizepräsidenten wurden Tychö Oberste-Berghaus (Hagen) und Professor Klaus-Peter Gorge (Detmold) gewählt.

In Detmold wurde zum ersten Mal der BDIA-Innenarchitektur-Preis vergeben. Den Hauptpreis teilen sich gleichrangig: Carl Holste, Innenarchitekt BDIA, (Hannover), Objekt: Messestand der Firma Erco
Wilfried Köhnmann, Innenarchitekt BDIA, (Hamburg), Objekt: MS Europa der

Sehr kurze Entwicklungszeiten, schnelle Konfektionsfolgen, manchmal zweimal im Jahr, wurden üblich. Es wurde fast nur noch improvisiert. Dann kam der Preisverfall und das große Sterben. Heute existieren in unserer Textildruckindustrie nur noch 20 Prozent der Druckkapazität von 1955.

Ähnliche Tendenzen können in der Tapezierindustrie beobachtet werden. Die Tapetenindustrie mit ihrer langen Tradition sollte gerade heute wieder Gestaltung und Design in der Vordergrund stellen und wieder Mut zu individuellen Kollektionen haben. Wenn die Ästhetik stimmt, stimmen auch die wirtschaftlichen Faktoren.

Den Fachhochschulen und Akademien möchte ich noch raten, wieder mehr Wert auf Zeichnen und Naturstudien zu legen und den Studenten mehr Wissen über Handwerk und Gestaltung zu vermitteln.

Aus: das farbenfachgeschäft 8/82

Das IDZ teilt dazu mit: «Die vom Senat Berlin beschlossene Kürzung der Zuwendung für 1982 von 700.000,— DM auf 350.000,— DM wurde nicht in voller Höhe aufrechterhalten. Darüber hinaus revidierte der Senat auch seinen Beschluß, 1983 die Mittel für das IDZ Berlin ganz zu streichen.

Information: Internationales Design-Zentrum Berlin e.V., Ansbacher Straße 8-14, 1000 Berlin 30

design-report 16

Reederei Hapag Lloyd AG
Professor Kurt Wagner, Innenarchitekt BDIA, (Karlsruhe), Objekt: Café im Schloß Bruchsal

Eine Anerkennung wurde vergeben an: Birgit Hachtman, Innenarchitektin BDIA, (Hamburg)

Christian Pütz, Architekt, (Hamburg), Objekt: First National Bank of Boston, Hamburg

Richard Pawlowski, Innenarchitekt BDIA, (Sendenhorst), Objekt: Plenarsaal des Landschaftsverbandes, Münster
Professor Ludwig Steck, Innenarchitekt BDIA, (München), Objekt: Konferenz- und Mehrzweckräume im Flughafengebäude Nürnberg

Eine Dokumentation der ausgezeichneten Arbeiten wird vorbereitet.

Information: Bund Deutscher Innenarchitekten (BDIA), Königswinterer Straße 709, 5300 Bonn 3

design-report 16

Farben — Poesie

Von S. Rösch (Wetzlar)

Professor Rupprecht Matthaei (1895 - 1976) in Erlangen hat einmal in sinniger Weise die Farben der Natur im Jahresablauf im folgenden Gedicht dargestellt (1950). Sehr wohltuend zeigt sich dabei das sachkundige Eingehen auf physiologische und ästhetische Gegenfarben sowie auf farbige Schatten und ähnliche Erscheinungen.

Das Farbenjahr

Die Farbe schmückt des Jahres Lauf,
Sie kündigt seinen Sinn;
Und wer die Augen offen trägt
Hat herrlichen Gewinn!

Im Lenze aus dem dürrn Laub
Steigt Himmelsschlüsselein;
Es kündigt mit dem lichten Gelb
Sein junges Lustigsein.

Und freundlich spiegelt Himmelsblau
Vergißmeinnicht zurück,
Erzeugt zum starken Gelb zugleich
Ein mildes Gegenstück.

Erstrahlt alsbald der Wiesengrund,
Der Wald im Maiengrün,
Vereint sich rasch der Gegensatz
Vor jungen Frühlingsblühen.

Das Rot, der Farben höchste Pracht,
Erschafft der Sommer dann
Und setzt dem Grün die Gegenkraft
Aufs Neu lebendig an. —

Sobald die Blüte niedersinkt,
Auch Grün ist überlebt;
Der Hexenmeister Herbst tritt an,
Der neu die Farben hebt.

Er wandelt aus dem Einerlei
Ein leuchtend buntes Kleid. —
Fällt braun das Laub zur Erde, dann
Scheint Sterben an der Zeit.

Doch wenn der Schnee die Fluren deckt
Mit seinem reinen Weiß,
Eröffnet uns die Sonne erst
Den schönsten Farbenkreis.

Nun tritt die Farbe selbst hervor,
Erstarkt, wirkt Gegenkraft
Und offenbart die Urgewalt,
Die alles Leben schafft.

Der Wintersonne gelbes Licht
Malt Schatten veilchengleich
Und senkt die Sonne golden sich,
Wächst blau ein Märchenreich.

Wenn in der Sonne letztem Strahl
Die Abendwolken ziehn,
Die Schatten weiten sich ins Land
Und Purpur wirkt das Grün. —

Die Farbe ist herangereift
Nun zu den Müttern gar.
Aus ihrem ew'gen Weben steigt
Ein neues Farbenjahr! —

Besonders klar und übersichtlich betonte (vielleicht als Erster) unser Ehrenmitglied im Deutschen Farbenzentrum, der in diesem Frühjahr fünfundsiebzigjährig gewordene Professor Paul Meyer-Spoer die schöne und fruchtbare Idee einer Parallele sowohl des täglichen als des jähr-

lichen Zyklus des natürlichen Lichtverlaufs zum Farbtonkreis. Er realisierte sie in vollendeter Weise in der Gravenbrucher Farben-Sonnenuhr. In seiner Festrede bei deren »Enthüllung« am 5. Dez. 1964 äußerte er: »...Von den 24 Stunden des Tages bilden je 6 den Morgen, den Mittag, den Abend, die Nacht. Dieser Kreislauf der Stunden wiederholt sich im Ablauf des Jahres...Dem Morgen entspricht der Frühling, dem Mittag der Sommer, dem Abend der Herbst, der Nacht der Winter... Dieses Geschehen wird deutlich und sichtbar an den Farben des Lichts im Farbtonkreis. Dieser läuft vom morgendlichen kühlen Blaugrün zum leuchtenden Laubgrün des Frühlings, über das mittägliche Licht und Rotgelb des Sommers zum abendlichen und herbstlichen Feuerrot, Weinrot und Veil, um im nächtlichen und winterlichen Tiefblau zum erstarrenden Eisblau Urgrund zu sein für das Neuerstehen im Seegrün zum Morgen und Frühling. Alle diese Zeiten- und Raumwerte werden von uns durch den Gang der Erde um die Sonne als Kreislauf des Lichts und der Farbe erlebt. Die Sonnenuhr macht uns einiges davon sichtbar. Sie trägt den hellklaren Farbtonkreis, in dessen Zahlen und Licht und Leben auch die farbige gemalte Wohnstadt eingeschlossen sein soll. »Am farbigen Abglanz haben wir das Leben« (Goethe: Faust II. Teil). In einem Dichter-Sammelwerk von 1844 fand ich zufällig ein Gedicht von Friedrich Rückert (1788 -1866), das verdient, hier der Vergessenheit entrissen zu werden. 1) Rückert hat es als »Sestine« ausgearbeitet, also in einer ziemlich seltenen, in der Verslehre den Strophen italienischer Herkunft zugerechneten Form. Daß er selbst, obwohl er sehr viel gereimt hat, von den gleichlautenden Endsilben nicht allzuviel hielt, sagt er in der »Weisheit des Bramahnen« (19. Buch, Nr. 17) einmal:

»Warum mit Reimen euch, und schweren Reimen, quälen?
Wär' es, ihr Dichter, nicht genug, die Silben zu zählen?
Den Griechen war's genug, warum war's uns nicht auch?
Doch Silbenzählung selbst ist zeitlicher Gebrauch;
Der Psalter Davids rauscht noch ohne Silbenzahl;
Und so aus Zeit in Zeit wuchs mit der Kunst die Qual;...«

Bei unserer Sestine liegt nun der Reiz in der hohen formalen Kunst, wogegen der romantisch-sentimentale Textinhalt nicht übermäßig tiefschürfend ist. Das

ganze Gedicht umfaßt 6 Abschnitte mit je 6 Zeilen, wobei jede Zeile mit einem einsilbigen Farbnamen endet, wonach ein Abschnitt mit 6 Halbzellen das Ganze beendet, wiederum die 6 Farbwörter in der Reihenfolge des 1. Abschnitts wiederholend. Jeder Abschnitt ist mit dem folgenden noch durch das Gesetz verbunden, daß seine letzte Zeile mit dem gleichen Farbwort endet wie die erste Zeile des Nachfolgers. Der Aufbau ist also recht kunstreich. Daß die 6 Farbnamen die bei uns als Halbxen des Farbkörpers von Leonardo da Vinci bzw. Herling die üblichen sind, macht uns Rückerts Gedichtchen noch besonders sympathisch!

Friedrich Rückert

Die Farben

Der Jugend Locken waren glänzend schwarz,
Des Alters Schlafen werden farblos weiß.
Der Liebe Frühlings-Blumen blühten roth,
O Lebensherbst, dein Erndtekrantz ist gelb,
Verwelkt der Erde frisches Hoffnungsgrün,
Getrübt des Himmels ewig klares Blau.

Denn zwischen meinen Blicken und dem Blau
Der Lüfte hangen Wolkendecken schwarz,
Und zwischen meinem Herzen und dem Grün
Der Fluren liegt ein Wintergrabttuch weiß.
Den Glanz verloren hat das goldne Gelb
Des Mondes, und der Sonne goldnes Roth.
Wie war von Morgenröth' und Abendroth
Umsäumt meiner Tage sonnges Blau,
Als, blau von Auge, von Gelocke gelb,
Als, braun von Haaren und von Wimpern schwarz,

Lustwandelten, von Wangen roth und weiß,
Zwei Mädchen mit mir durch der Auen Grün.
Der Blick der Freude macht die Auen grün,
Der Liebe Lächeln macht die Rosen roth;
Sie kleiden zart die Lilien in Weiß,
Und schenken dem Vergißmeinnicht sein Blau;

Sie wirken zaubrisch, aus gestirntem Schwarz
Der Nacht, des Tages Sonnenmantel gelb.
Nun schwebet mit der Strahlenscheibe gelb,
Die Sonnenblum' auf ihres Schafftes Grün,
Bald aber werden ihre Körner schwarz.
Und blasser wird der Liebe Rosenroth,
Und matter wird der Freude Augenblau,
Und endlich werden deine Haare weiß.

Nicht roth allein, schön ist die Ros' auch weiß;
Nicht grün allein, schön ist das Blatt auch gelb.

Auch überm Winter steht der Himmel blau,
Und dir im Herzen ist der Frühling grün.
Nicht wein, o Kummer! deine Augen roth,
Noch kleid, o Trauer, dich in düstres Schwarz!
Hier geb ich schwarz dir, liebes Herz, auf weiß;

Der Liebe Roth, ohn eifersüchtiges Gelb,
Der Hoffnung Grün und des Vertrauens Blau.

1) In einer um 1895 erschienenen sechsbändigen Ausgabe »Friedrich Rückerts Werke« von Prof. C. Bayer fand ich das Gedicht nicht, obwohl sie sich rühmt, »vollständiger, umfassender und inhaltsreicher zu sein als alle seitherigen Ausgaben.«

PRODUKT-INFORMATIONEN

Neues Farbmeßgerät mit mikroprozessorgesteuerter Auswertung

Die Produktgruppe »Oberflächenmeßtechnik« der Dr. Bruno Lange GmbH bringt ein neuentwickeltes Farbmeßgerät auf den Markt, das den neuesten Erkenntnissen der Farbmeßtechnik entspricht und dem Anwender höchsten Bedienungscomfort bietet.

Das neue Tricolor LFM 3 besteht aus zwei Bausteinen, und zwar aus dem eigentlichen Farbmeßkopf LFM 3 und dem mikroprozessorgesteuerten Datengerät mit integriertem Drucker.

Der Farbmeßkopf enthält eine Lichtquelle (Normlichtart C oder D 65 mittels Konversionsfilter wählbar), welche die zu messende Probe unter einem Winkel von 2 mal 45 Grad beleuchtet. Das diffus zurückgestrahlte Licht wird durch die drei Normspektralfilter X, Y und Z von drei Fotoempfängern erfaßt. Die analogen Signale werden noch im Meßkopf vorverstärkt, um für die Übertragung zum Datengerät einen störstärkeren Pegel zu erreichen. Die im Meßkopf enthaltenen elektronischen und optischen Bausteine werden durch eine extrem genaue Temperaturregelung temperiert. Das Anzeigegerät mit einer übersichtlichen Folientastatur enthält außer drei LED-Anzeigen und vier Codierschaltern (verdeckt) einen Mikroprozessor, der die Meßwertverarbeitung durchführt, und einen alphanumerischen Matrix-Drucker für metallisiertes Papier.

Die Bedienungsfolge ergibt sich durch nur drei Operationstasten auf der Folientastatur: CAL, MESS und REF. Anzeigt werden alle zur Zeit gebräuchlichen Farbmeßzahlen.

Die Berechnungen können wahlweise für die verwendeten Normlichtarten C oder D 65 und für die 2 Grad- und die 10 Grad-Beobachtung erfolgen. Der Ausdruck des Druckers kann als Protokoll oder Beleg verwendet werden.



Das Farbmeßgerät LFM 3 fußt vor allem auf folgenden Normen: DIN 5033, DIN 6174 (CIE-Lab von 1976) und ASTM D 2244. Das Gerät besticht durch sein Äußeres, vor allem aber macht es die Farbmessung einfacher und exakter. Das Tricolor LFM 3 wird aufgrund seiner Konzeption der Farbmessung neue Aufgabengebiete erschließen, denn die Farbmessung trägt sehr wesentlich zu einer objektiven Oberflächen-Beurteilung bei. Produktionsleiter: Dipl.-Ing. F. Brücker. Hersteller: Dr. Bruno Lange GmbH, Industrie-Meßgeräte, Wiesenstraße 21, 4000 Düsseldorf 11.

Farbtonkartenwerk neu aufgelegt

Der Alpinacolor-Farbtonkoffer steht jetzt in einer um praxisnahe Gestaltungshilfen ergänzten Neuauflage zur Verfügung. Dieses aufwendige Farbtonkartenwerk enthält 300 Farbton-Musterflächen jeweils im DIN-A4-Format. Jedes dieser Farbtonmuster ist auf Anhieb aufzufinden und wieder einzuordnen, weil die Musterflächen im Registerschnitt angeordnet sind. Die einzelnen Farbtöne sind auf einen speziell entwickelten Karton gezogen, um ein Aufwölben der großformatigen Bogen zu verhindern. Alle Musterflächen sind mit einem gleichmäßigen Rauheffekt ausgestattet, der die Wirkung von Alpinacolor-Anstrichen auf Putzflächen gut verdeutlichen kann. Zusätzlich enthält der neue Farbtonkoffer zehn Klarsichtfolien mit unterschied-

lichen Fassaden-Zeichnungen. Die abgebildeten Bauten entsprechen den am häufigsten anzutreffenden architektonischen Stilrichtungen. Durch Auflegen der Folien auf die jeweils individuell ausgewählten Farbtonbogen ist es möglich, die Farbwirkung von Fassaden zu demonstrieren und zu beurteilen. Dabei lassen sich durch Kombination von aneinander gelegten Musterflächen auch mehrfarbige Gestaltungen aufzeigen. So können nicht nur Sockelflächen in farbiger Abstimmung zum Fassadenton durchgeplant und bildlich dargestellt werden, sondern auch Ensemble-Wirkungen beispielsweise von Reihenhaus-Bebauungen. Der neue Alpinacolor-Farbtonkoffer wird für eine Schutzgebühr von 75 Mark abgegeben. Er kann bei Caparol, Abteilung MW, 6105 Ober-Ramstadt, bestellt werden.

Neue Innenfarbtonkarte und Gestaltungs-Set von Stotmeister

Für STOCOLOR-IN Deckweiß wurde eine spezielle Innenfarbtonkarte und ein „Gestaltungs-Set“ für den Innenbereich entwickelt. Aus 24 Basistönen lassen sich in Verbindung mit Weiß-Dosierungen insgesamt 264 Farbtöne des STOCOLOR-IN-Systems im Werk oder vor Ort nach genauer Mischrezeptur schnell und farbtongenau mischen oder nachmischen. Die angegebenen Mischungsverhältnisse beziehen sich auf die Innenfarbe STOCOLOR-IN Deckweiß. 3 Werke, 3 Niederlassungen und 50 Auslieferungsläger gewährleisten schnellen und zuverlässigen Abtönservice. Aber auch das Selbstmischen ist mit dem STOCOLOR-IN-System einfach und farbtongenau zu handhaben.

PERSONALIEN

Karl Kohlbecker gestorben



Karl Kohlbecker, Seniorchef der Kohlbecker Gesamtkonzeption und des Architekturbüros Kohlbecker (Mitglied des Deutschen Farbenzentrums) ist im Februar dieses Jahres im Alter von 76 Jahren gestorben.

Karl Kohlbecker war einer der bedeutendsten deutschen Industriearchitekten der Nachkriegszeit. Das Architekturbüro wurde 1931 von ihm in Gaggenau gegründet und wird heute von den beiden Söhnen geleitet. Das Büro, zu dessen Auftraggebern u.a. die Daimler-Benz AG und IBM Deutschland gehören, beschäftigt derzeit 150 Mitarbeiter.

Für die richtungweisenden Bauten dieses Unternehmens sind nicht nur funktionale und wirtschaftliche Daten maßgebend, sondern auch die Forderungen nach einer humanen Arbeitsumwelt. Gezielte Farbgestaltung und Beleuchtungsplanung stehen als hervorragende Beispiele für die Planungskriterien, die die Arbeit des Kohlbecker-Unternehmens kennzeichnen.

BÜCHER

100 mal I-PUNKT FARBE

Die Zeitschrift I-PUNKT FARBE, die ihren Namen von einer der ersten großen Ausstellungen des Malerhandwerks übernahm, (heute die alle drei Jahre stattfindende »FARBE«) hat wesentlich dazu beigetragen, das Thema »Farbe in der Architektur« in der Fachöffentlichkeit populär zu machen. Wir verdanken den Autoren, der Redaktion und dem Herausgeber eine große Anzahl von hervorragenden Beiträgen, die in besonde-

Fachbücher-Informationen Mensch und Farbe

Wesen und Wirkung von Farben in allen menschlichen und zwischenmenschlichen Bereichen. Mit Farbtests zur eigenen Persönlichkeitsbestimmung. Von Dr. Heinrich Frieling. 2. erweiterte Auflage 1981, 152 Seiten mit Farbbildern zum Farbtest, Format: DIN A 5, Preis: DM 48,—, Verlag Muster-Schmidt, Göttingen.

In diesem Buch sind vor allem die psychologischen Aspekte der Farbe, wo auch immer diese uns entgegentritt, behandelt. Der Mensch umgibt sich mit Farbe, nutzt sie, kleidet sich in Farbe, kennzeichnet, ordnet, wirbt mit ihr. Gäbe es keine Farben, die Welt wäre ärmer. Vielleicht hat ein Ereignis der jüngsten Vergangenheit am deutlichsten dazu beigetragen, irdisches und menschl-

Visualisierung von Farbnuancen

Im März dieses Jahres wurde Herrn Harald Küppers unter der Nummer 2935457 ein Patent für ein neuartiges Verfahren zur Visualisierung von Farbnuancen erteilt. Damit können Farbnuancen großflächig sichtbar gemacht werden. Deckende Unterlagen und Transparentdecker in den acht Grundfarben werden nach der Gesetzmäßigkeit der integrierten Mischung miteinander kombiniert. Dabei entstehen die Unbuntwerte grundsätzlich durch die unbunten Grundfarben Weiß und Schwarz. Eine bestimmte braune Farbnuance kommt z.B. folgendermaßen zustande: Auf eine deckende orangefarbene Farbpappe werden Transparentaufleger in den Farben Gelb, Weiß und Schwarz gelegt. Durch die Austauschbarkeit der Unterlagen und der Transparentdecker ist es möglich, mit einer relativ geringen Zahl von Ele-

FACHSCHRIFTEN

menter Weise dadurch gekennzeichnet werden, daß sie frei von allen (anzeigengebundenen) Rücksichtnahmen einzelner Produkthersteller, alleine der Sache verpflichtet waren.

Wir gratulieren der Redaktion, Herrn Halmburger und dem Herausgeber, dem Bundesverband der Großhändler des Farben-, Tapeten- und Bodenbelags-Fachhandels zum Jubiläum ihrer Zeitschrift und wünschen weiterhin uns allen eine so informative und gut gestaltete Zeitschrift.

ches Leben mit dem Dasein von Farbe enger denn je in Verbindung zu bringen: die kühne Mondfahrt. Die Astronauten — auf alles andere als auf Gefühle getrimmt — erlebten im erbarmungslosen Weiß-Schwarz des Raumes und angesichts des ewig schwarzen Mondhimmels über leblosem grauem Gestein die ferne Erde in ihrem saphirnen Glanz wie eine göttliche Botschaft. Hier nur kann man leben, nur diese farbige Welt ist für uns Menschen geschaffen.

Daß wir mit mehr Bewußtsein die Farbe in unserer Umwelt, in unseren Lebensäußerungen erfassen, ist der Sinn dieses Bandes. Farbe kann uns nicht gleichgültig sein. Wir werten und empfinden Farbe, wir bejahen sie oder lehnen sie ab. Immer stehen wir in lebendigem Zusammenhang mit ihr. Denn »am farbigen Glanz haben wir das Leben« (Goethe).

menten eine große Zahl von Farbnuancen großformatig sichtbar werden zu lassen.

Fassadengestaltung

Neue Tips für alte Fassaden

Über die fachgerechte Gestaltung alter Fassaden informiert ein neues Heft der Beratungsstelle für Denkmalpflege der Arbeitsgemeinschaft der Handwerkskammern in Rheinland-Pfalz, »Farbe und Fassade — Handwerk und Denkmalpflege«, das mit finanzieller Unterstützung des Mainzer Kultusministeriums entstanden ist.

Bezug: Handwerkskammern in Kaiserslautern, Koblenz, Trier und Mainz sowie über die Beratungsstelle für Denkmalpflege der Arbeitsgemeinschaft der Handwerkskammern in Rheinland-Pfalz, Postfach 22 27, 6500 Mainz.

Bauhaus-Pädagogik

Von Prof. Dr. Rainer Wick
1. Auflage 1982, 336 Seiten mit 215 Schwarzweiß-Abbildungen, Format: 20,5 mal 15 cm, Preis: DM 34,—, Dumont Buchverlag, Köln.

Das vorliegende Werk schildert die Geschichte, die Methodik und die Wirkung der Bauhaus-Pädagogik in einer hervorragenden Dokumentation, die keine Vorkenntnisse zu diesem umfangreichen Thema verlangt. Das Buch zeigt logisch und vollständig den Weg auf, den das Bauhaus, getragen von der Bewegung der Kunstschulreform der Jahrhundertwende, vom utopischen Pathos in Weimar bis zum funktionalistischen Design-Labor in Dessau und seinem Ende in Berlin durchgemacht hat.

CIE-journal

Die CIE gibt ab 1982 anstelle des CIE-Bulletins das CIE-journal heraus, das zunächst zweimal im Jahr erscheint. Das CIE-journal kann über die Geschäftsstelle des Deutschen Nationalen Komitees der CIE (DNK) zum Jahresabonnementspreis von DM 20.— bezogen werden.

Geschäftsstelle des Deutschen Nationalen Komitees der CIE (DNK)
Burggrafenstr. 4-9
D-1000 Berlin 30

Farbe und Fassade Handwerk und Denkmalpflege

1. Auflage 1982, 24 Seiten, Format 21 mal 21 cm; Preis: kostenlos
Bezug: Handwerkskammern Kaiserslautern, Koblenz, Trier, Mainz und Beratungsstelle für Denkmalpflege, Arbeitsgemeinschaft der Handwerkskammern Rheinland-Pfalz, Postfach 2227, 6500 Mainz

Über die richtige Fassadensanierung informiert ein neues Heft der Beratungsstelle für Denkmalpflege der Arbeitsgemeinschaft der Handwerkskammern Rheinland-Pfalz.

Neben denkmalpflegerischen und farbgeschichtlichen Beiträgen werden Tips zur Finanzierung und zur behördlichen Genehmigung gegeben.

Besonders mit den Hinweisen zur Materialtechnik oder dem Fragenkomplex beim Einholen eines Angebotes gibt hier die Beratungsstelle für Denkmalpflege eine Hilfe an die Hand.

Die Broschüre wurde realisiert mit finanzieller Unterstützung des Kultusministeriums Rheinland-Pfalz und entstand in enger Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Denkmalpflege.

BÜCHER

FACHSCHRIFTEN

Farbvorstellungen blinder Menschen

von Ursula Burkhard, Basel

1. Auflage 1981

Birkhäuser Verlag, Basel

Die Karl-Miescher-Stiftung Basel hat die Herausgabe unterstützt.

Dieses Buch ist eine lesenswerte Ergänzung zum Thema Farbe und Farbempfindung. Es hilft einige falsche Vorstellungen gegenüber Blinden abzubauen und die Beziehungen zu diesen Mitmenschen zu 'normalisieren'.

Neue Arbeitsblätter zur Farbenlehre im Kunstunterricht

Die Künstlerfarbenfabrik H. Schmincke & Co. hat das didaktische Material für den Kunstunterricht auf der Basis der Farbenlehre von Harald Küppers um 5 Arbeitsblätter speziell für den Schulgebrauch ergänzt.

Die 5 Arbeitsblätter bilden zusammen mit dem Grundfarbensatz, den 3 DIN-A2-Postern, einem Arbeitsbogen für ein dreidimensionales Farbmodell ein praxisgerechtes didaktisches Problemlösungspaket für den Kunstunterricht.

Ergänzt wird dieses didaktische Material, um den für das Selbststudium und für ältere Lernende konzipierten Küppers-Farbmischkreis und um ein Rhomboeder-Farbraum-Holzmodell.

Kunst auf Großflächenplakaten

Der Fachverband Außenwerbung e.V. (FAW) führt eine Plakataktion durch, die er als »die größte Kunstaussstellung Deutschlands« bezeichnet. Bis Ende November kann man an den Plakatsäulen und Großflächen fünf klassische Gemälde sehen. Den Anfang dieser Ausstellung macht die berühmte »Mona Lisa«. Die Kunst auf den Plakaten soll dem Medium Plakatanschlag mehr Aufmerksamkeit in der Öffentlichkeit vermitteln. Die Initiative hierzu kam von der Werbeagentur McCann-Erickson in Hamburg, die auch die Bilder auswählte und die

Kunstplakate gestaltete. »Die Kampagne soll Emotionen und Goodwill freisetzen. Deshalb wird die Kunst so präsentiert, daß ihr Aufmerksamkeitswert weit über das generelle Interesse an der Kunst hinausgeht« (Jan Grell, McCann-Erickson).

Die Plakatmotive können gegen einen Unkostenbeitrag von DM 10,— bestellt werden.

Information: Fachverband Außenwerbung e.V., Savignystraße 49, 6000 Frankfurt/Main

design-report 16

Grundlagen der Baugestaltung

von Aribert Kutschmar

1979, 106 Seiten mit 266 Zeichnungen und 49 Fotos sowie einer kulturhistorischen Übersicht

Format: 21,5 x 29,5 cm, Einband: Leinen
VEB Verlag für Bauwesen, Berlin-DDR

Nach Bemerkungen zur Funktions-, Wirkungs- und Herstellungsweise und anknüpfend an eine knappe Darstellung der Geschichte der deutschen Architektur werden Grundzüge der Gestaltung von Innenräumen und Raumkomplexen, von Baukörpern und Fassaden mit ihren charakteristischen Einzelheiten, von städtebaulichen Gruppierungen und Räumen sowie von größeren Siedlungsbereichen dargelegt. Dabei ist architektonischen Gestaltungsproblemen der Vorrang eingeräumt worden, mit eindeutigen Bezugnahmen auf die Farb- und Oberflächengestaltung, ohne sie jedoch zum Hauptthema des Buches zu machen.

NORMUNG

Farbkarte DIN 6164 Neue glänzende Muster

Zur Farbkarte DIN 6164 sind folgende Beiblätter mit glänzenden Mustern herausgebracht worden: Beiblatt 113 mit Mustern zum Buntton 13 (Violett-Bereich). Es enthält 25 Farbmuster, Preis: DM 96,—. Zusätzlich gibt es 8 Farbmuster im Format A 6 (auf A 5-Karteikarten). Beiblatt 124 mit Mustern zum Buntton 24 (Grünelb-Bereich). Es enthält 49 Farbmuster, Preis: DM 96,—. Zusätzlich gibt es 9 Farbmuster im Format A 6 (auf A 5-Karteikarten).

Vertrieb: Beuth-Verlag, Burggrafenstr. 4-10, 1000 Berlin 30

Dokumentation des 1. Internationalen Farb-Design-Preises 1980/81

Herausgeber: Farb-Design-International e.V., Stuttgart

1982, 48 Seiten mit zahlreichen Farbbildern, Format DIN A 4, Broschüre in Pergament-Umschlag

Die vorliegende Veröffentlichung beschreibt in hervorragender Weise den Ablauf und den Inhalt sowie die Preise, Auszeichnungen und weiteren Arbeiten des 1. Internationalen Farb-Design-Preises, einem Wettbewerb, der für 1980/81 ausgeschrieben wurde.

Unter der Schirmherrschaft des Design-Centers Stuttgart im Landesgewerbeamt Baden-Württemberg und mit den Spenden namhafter Unternehmen hat der »Farb-Design-International e.V.« diesen Preis ausgeschrieben und organisiert. Dieser Preis richtete sich an alle Personen und Gruppen, die Objekte pla-

nen und ausführen, soweit die Farbe ein wesentlicher Bestandteil der Objekterscheinung war.

Für die ausgezeichnete Dokumentation danken wir den Herren Gottfried Th. Pröbß (1. Vorsitzender) und Johannes Gräter (2. Vorsitzender des Farb-Design-International e.V.). Die nächste Ausschreibung soll 1983 für den 2. Internationalen Farb-Design-Preis 1983/84 erfolgen.

Die eingereichten, prämierten und ausgezeichneten Arbeiten betreffen Leistungen auf dem Gebiet der Farbenwendung — Außenraum wie Innenraum, Geräte, Farblehre und Didaktik. Der Erste Preis wurde einer Architektengemeinschaft in Detroit für die Integration von Farbe und Architektur — außen wie innen — bei einem Krankenhaus verliehen. Der Zweite Preis fiel auf Hans-Urban Klötters und Manfred Adam für die sorgfältige Grundlagenarbeit aus der an-

wendbaren Farbmetrik. Adam, ein Ostwaldschüler, ist der Ersteller des in den Ostblockländern bekannten TGL-Systems. Klötters (Dozent bei den Salzburger Farbberaterseminaren) hat dieses System lehrreif und äußerst anschaulich durchgearbeitet. Unter den zahlreichen Einsendungen fallen großartige Beiträge zur differenzierten Fassadengestaltung auf, aber auch im Design vorzügliche Innenraumgestaltungen. Der Bereich Krankenhaus incl. Altenzentrum ist stark betont. Bei einigen abgebildeten Beispielen vermißt man zugunsten technischer Perfektion mitunter die »seelische Wärme«. Die volle Umsetzung des Menschlichen in Ästhetik bleibt nach wie vor ein Problem. Erfreulich ist es, daß die sonst oft üblichen »Info-Systeme« hier nicht ausgezeichnet wurden, sondern nur Arbeiten, die zeigen, wie Information und Raum integriert werden können.