



Report

3
2022

ISSN 1860-2835

Deutsche farbwissenschaftliche Gesellschaft e.V.

Herausgegeben vom Vorstand der DfwG

Verantwortlich: Dr. Andreas Kraushaar



Fast Kunst? - Eingetrocknete Druckfarbreste an einer Offset-Druckmaschine



Inhaltsverzeichnis

<i>Impressum</i>	4
<i>Liebe Farbgemeinde!</i>	6
<i>Nachruf für Prof. Dr. Arne Valberg (1938-2022)*</i>	8
<i>Nachruf für Prof. Klaus Palm (1932-2022)*</i>	11
<i>DfwG - Jahrestagung in Stuttgart - Rückblick</i>	13
<i>Protokoll der Mitgliederversammlung</i>	20
<i>Chromogenic Materials and Quantum Dots - Colours on demand</i>	25
<i>Interferenzpigmentierte Klarlacke für den Automobilbereich und deren Bewertung</i>	41
<i>Aurum magicum oder wie man Gold macht!</i>	46
<i>Warum wir dringend noch "mehr Farbe" in der Drucktechnik-Ausbildung brauchen? ..</i>	59
<i>Schnittstelle FARBE – Folge 1</i>	83
<i>Zur Farballegorie Die Nacht – Teil II</i>	98

Impressum

Präsident

Dr. Andreas Kraushaar

Telefon 089/43182335

E-Mail kraushaar@fogra.org

Vize-Präsident

Prof. Dr. Christoph Schierz

Telefon 03677/693731

E-Mail Christoph.schierz@tu-ilmenau.de

Schatzmeister

Dr. Carsten Steckert

Telefon 030/6032554

E-Mail Carsten.steckert@gmx.de

Sekretärin

Dr. Karin Bieske

Telefon 03677/693737

E-Mail Karin.bieske@tu-ilmenau.de

Geschäftsstelle

*Deutsche farbwissenschaftliche Gesellschaft e.V.
(DfwG)*

c/o Technische Universität Ilmenau

Fakultät für Maschinenbau

Fachgebiet Lichttechnik

Postfach 10 05 65

D-98684 Ilmenau

Bankverbindung

IBAN: DE81 1005 0000 2060 0235 83

DfwG-Report 2022/3

Arbeitsgruppenleiter

Farbbildverarbeitung

Dr. Andreas Kraushaar

Telefon 089/43182335

E-Mail kraushaar@fogra.org

Farbmetrik und Grundlagen

Prof. Dr. Christoph Schierz

Telefon 03677/693731

E-Mail Christoph.schierz@tu-ilmenau.de

Appearance

Christian Dietz

Telefon 09337/9004799

E-Mail christian.dietz@rhopointinstruments.de

Multigeometrie

Dr. Alfred Schirmacher

Telefon 0531/5924510

E-Mail Alfred.schirmacher@ptb.de

Internet

www.dfwg.de

ISSN 1860-2835

Verleger und Herausgeber

Deutsche farbwissenschaftliche Gesellschaft e.V.

Vereinsregister

VR 4979 NZ, Amtsgericht Charlottenburg (Berlin)

Redaktion und Layout

Werner Rudolf Cramer

Druckbetreuung

Andreas Kraushaar

Titelfoto

Karin Bieske

Für die Inhalte von fachlichen Artikeln sind die jeweiligen Autoren verantwortlich.

Liebe Farbgemeinde!

Andreas Kraushaar

was für ein Herbst. Ich versuche mich an dieser Stelle nicht mit poetischen Beschreibungen der eindrucksvollen Herbstfärbung. Man muss jedenfalls nicht mehr nach Nordamerika – um den "Indian Summer" zu bestaunen. Das kommt auch dem Klima zu Gute, bzw. belastet es weniger, wenn wir uns von der Natur um uns herum faszinieren lassen. Der Oktober wird wahrscheinlich der Wärmste seit Aufzeichnung der Wetterdaten in Deutschland.

Das konnten wir bereits zur 46ten Jahrestagung in Stuttgart bestaunen. Diejenigen, die mir auf LinkedIn folgen, können die leuchtend roten und grünen Farben des Ahorns sehen, die ich aus dem FPL heraus während der Arbeitsgruppensitzung gemacht habe. Drinnen berichtet Christoph Schierz über die neueste Appearance Forschung und außen bewundert man den Unterschied zwischen Chroma und Colorfulness – herrlich.

Der vorliegende dritte und letzte Report im Jahre 2022 widmet sich schwerpunktmäßig unserer Jahrestagung. Ein herzliches Dankeschön an dieser Stelle an die Organisatoren vor und hinter den Kulissen des IPA und des FPL. Karin Bieske fasst den jährlichen Höhepunkt unseres Vereinslebens in diesem Bericht wie immer persönlich zusammen und bedient sich dabei den eindrucksvollen Bildern vom DfwG-Hoffotograf Werner Cramer.

Vereinsgemäß gab es auch eine Mitgliederversammlung am Ende des ersten Tages, dessen Protokoll sie ebenfalls in diesem Report finden. Sie begann auch heuer mit einer Schweigeminute für die verstorbenen Farbwissenschaftler Arne Valberg und Klaus Palm. Einen Nachruf über beide Kollegen von ihrem langjährigen Wegbegleiter Klaus Richter findet sich zu Beginn dieses Reports.

Inhaltlich folgt dieser Report dem Aufbau der Themenblöcke unsere Jahrestagung, die wir diesmal in etwas affektiver Form in Szene gesetzt haben. Inspiriert vom gleichnamigen Fachmagazin hieß es dieses Mal: "Farbe und Lack", "Farbe und Beleuchtung", "Farbe und Erscheinung" sowie "Farbe und Erfassung".

Den Auftakt bildet der Gastgeber im kommenden Jahr, Armin Wedel vom IAP, mit seinem Vortrag "Chromogenic Materials and Quantum Dots - Colours on demand". Dem folgt ein Vortrag über einen Ansatz im Effektbereich. Marc Entenmann vom IPA

DfwG-Report 2022/3

berichtet über "Interferenzpigmentierte Klarlacke für den Automobilbereich und deren Bewertung". Werner Cramer zeigt mit "Aurum magicum" mal wieder, welches umfassende Erfahrung, Raffinesse und Netzwerk er im Umfeld der Automobillackierung besitzt. Freilich ist die Lektüre des Berichts nicht ganz so unterhaltsam wie die Live-Vorstellung. Martin Dreher von der DFTA unweit des IPA zeigt in seinem Vortrag auf, warum wir dringend noch „mehr Farbe“ in der Drucktechnik-Ausbildung brauchen.

Den Abschluss bilden die ersten vier Personentafeln aus dem Konvolut „Schnittstelle Farbe“, der Sonderedition - 30 Jahre Dresdner Farbenforum. Lesen Sie spannende Hintergründe über das Leben und Wirken von Wilhelm Ostwald, Hans Hinterreiter, Jakob Weder und in Ergänzung zum vorherigen Report Wolfram Jaensch. An dieser Stelle möchte ich dem Autor Eckhard Bendin für die Abdruckgenehmigung danken. Der letzte Beitrag in diesem Report ist von Wolfram Jaensch und erklärt die Hintergründe zur Entstehung seiner Farballegorie „Die Nacht“. Lassen Sie sich von den Farbwahrnehmungsexperimenten inspirieren.

Ich wünsche Ihnen eine angenehme und lehrreiche Lektüre mit diesem Heft. Nutzen Sie die Adventszeit zu einem schönen Spaziergang und kommen Sie gut ins neue Jahr. Abschließend noch mein herzlicher Dank an die Sponsoren der Studierendenpatenschaften und dem ganzen Vorstand für die angenehme Zusammenarbeit.

Ich wünsche Ihnen eine besinnliche Adventszeit und ein gesegnetes Weihnachtsfest.

Andreas Kraushaar

Nachruf für *Prof. Dr. Arne Valberg (1938-2022)**

Klaus Richter

Arne Valberg wurde am 31. Dezember 1938 in Norwegen geboren und starb am 1. Juli 2022.

Während und nach dem Physikstudium arbeiteten *Arne Valberg* und ich (*Klaus Richter*) einige Jahre gemeinsam an Farbprojekten im Laboratorium für Farbmetrik (LCM) am Physikalischen Institut der Universität Basel (Schweiz). Herr *Dr. Karl Miescher* war der Leiter des LCM. Das LCM war zwischen 1955 und 1975 auf dem Gebiet der Farbwissenschaft sehr aktiv. *Arne Valberg* arbeitete zwischen 1961 und 1972 abwechselnd an der Universität Oslo (NO) und im LCM. Ich war zwischen 1963 und 1970 abwechselnd an der Universität Gießen (DE) und im LCM tätig. Deshalb haben wir in verschiedenen Zeiträumen am LCM mit viel Freude zusammengearbeitet.



Dr. Karl Miescher mit Studenten *Arne Valberg* (links) und *Klaus Richter* (rechts) in Basel, 1966,

Zwischen 1961 und 1969 trafen *Arne Valberg* und ich viele Spitzenwissenschaftler des Farbfeldes, zum Beispiel *T. Holtsmark* (NO), *G. Wyszecky* (CA), *D. B. Judd* (US), *W. D. Wrioth* (GB), *I. LeGrand* (FR), *M. Richter* (DE), *E. Ganz* (CH), und *P. Walraven* (NL), die entweder eine Farbkonferenz 1965 in Luzern (Schweiz) oder Treffen im LCM besuchten. 1969 präsentierten vier LCM-Mitglieder auf dem ersten Kongress der International Colour Association (AIC) Vorträge zu den Farbthemen [1] bis [4].

* Dieses Dokument ist in Deutsch unter: <http://farbe.li.tu-berlin.de/ArneValbergG22.pdf> oder hier in Englisch unter: <http://color.li.tu-berlin.de/ArneValbergE22.pdf> zu finden. Einen Lebenslauf (VC) von *Arne Valberg* ist in englischer Sprache verfügbar unter: <http://color.li.tu-berlin.de/ArneValbergCV22.pdf>. Ich danke Thorstein Seim von der Universität Oslo für diese große Liste der Arbeiten von *Arne Valberg*.

Um 1968 war *Thorger Holtsmark* von der Universität Oslo der Leiter der berühmten Experimente über Schwellen für komplementäre optimale Farben im LCM. *Arne Valberg* und ich gehörten zu den 6 Beobachtern. Dies führte zu mehreren Veröffentlichungen, siehe z.B. [5]. Die LCM-Mitglieder benutzten den berühmten dreistrahligem Farbintegrator für diese Experimente. Ähnliche Farbintegratoren wurden später in Berlin und Oslo für verschiedene zusätzliche Experimente gebaut.

Das experimentelle Hauptergebnis von annähernd gleichen Farbschwellen für komplementäre optimale Farben ist in der Bildinformationstechnik von hoher Bedeutung. In der Bildtechnik sind die Displayfarben Rot-Cyan, Gelb-Blau und Grün-Magenta komplementäre Farben. Sie mischen sich zu Weiß.

1976 promovierte *Arne Valberg* in der Abteilung Physik der Universität Oslo. Nach seiner Zeit an der Universität Oslo erhielt *Arne Valberg* 1991 eine Professur in der Abteilung Physik am NTNU in Trondheim. In Trondheim beteiligte sich *Arne Valberg* bald an der Schaffung eines interdisziplinären Lehrprojekts in den Neurowissenschaften.

Remark: 1969 promovierte ich an der Universität Basel und wurde 1978 Professor für Farbmetrik an der Technischen Universität Berlin (TUB). Später arrangierte *Arne Valberg* einen Austausch von Farbwissenschaftlern. Zum Beispiel nahm Thorstein Seim an weiteren Experimenten mit einem Farbintegrator in Berlin teil. Ich beteiligte mich an Experimenten mit einem Farbintegrator in Oslo.

1990 luden mich *Arne Valberg* und *Bary Lee* ein, an ihren physiologischen Experimenten teilzunehmen. Gemeinsam verbrachten wir Tage und Nächte im Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie in Göttingen, um die Netzhautspikes eines Makakenaffen in Abhängigkeit der Farbreihe von Farbart und Leuchtdichte zu erfassen. Viele experimentelle Ergebnisse hat *Arne Valberg* im Jahr 2005 in seinem Buch „Light, Vision, Color“ [6] publiziert. In diesem Buch ist es *Arne Valberg* gelungen, die Physiologie, die Psychophysik sowie die neuronalen und Gehirnprozesse des visuellen Systems zu kombinieren. Es ist ein großer Vorteil, dass dies zur Anwendung für die sehbehinderten Beobachter führt.

2009 wurde *Arne Valberg* mit dem AIC Judd Award der International Colour Association (AIC) ausgezeichnet.

Zwischen 1975 und 2012 nahm *Arne Valberg* häufig an jährlichen Treffen des Deutschen Farbenzentrums teil. Auf der Tagung 2012 besuchte er die Dauerausstellung Farbe und Farbsehen an der Technischen Universität Berlin (TUB). Zur Tagung 2012 erschien das Buch „Farbe, Farbsehen und Elementarfarben in der Farbinformationstechnik“. *Arne Valberg* ist Koautor dieses Buches.

Seit 2018 ist dieses Buch mit 135 Farbabbildungen in sechs Sprachen erhältlich. Eine deutsche Fassung ist sowohl unter: <http://farbe.li.tu-berlin.de/color/GS15.PDF> als auch unter <http://standards.iso.org/iso/9241/306/ed-2/GS15.PDF> verfügbar. Dieses Buch wurde somit zu einer internationalen Referenz für die Einführung in den Bereich der Farbwissenschaft und Farbinformationstechnologie.

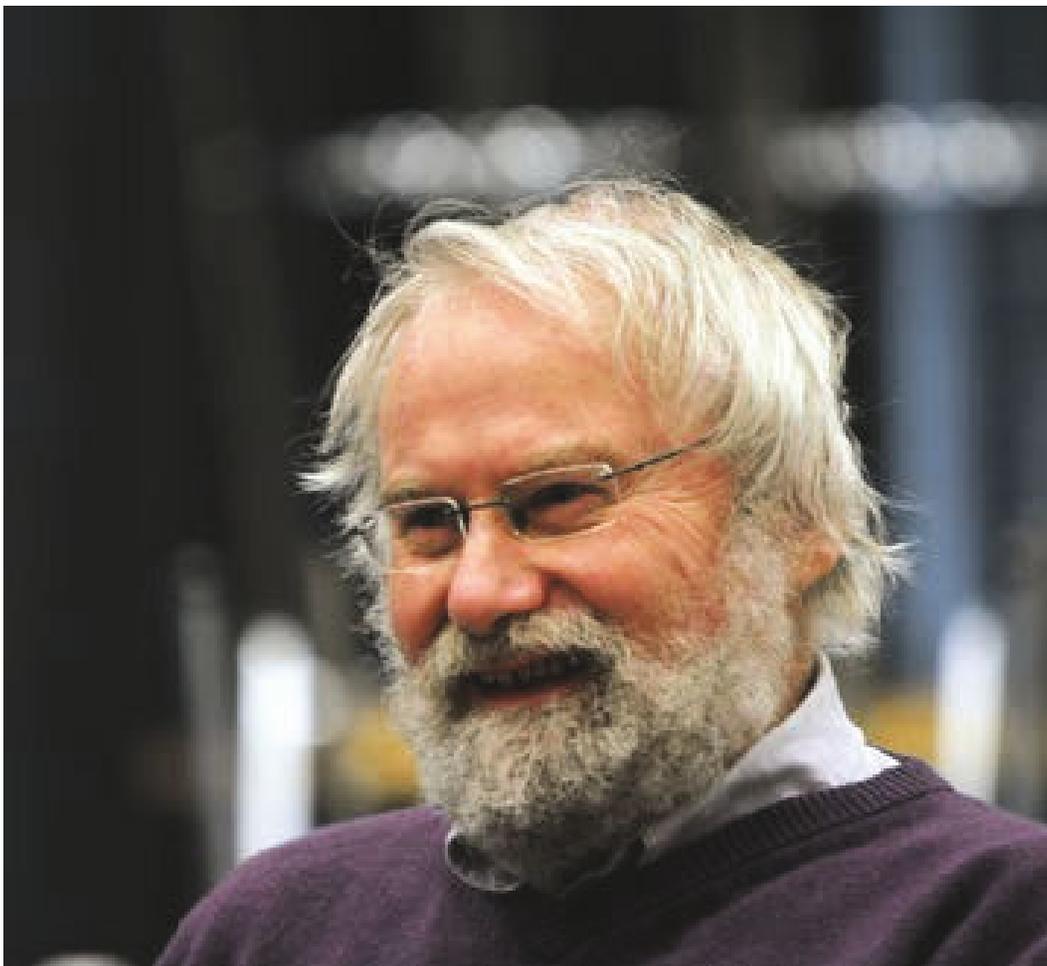
Die nachstehende Liste enthält vier von mehr als 100 Publikationen von *Arne Valberg* und drei weiteren von Mitgliedern des Laboratoriums für Farbmetrik (LCM) in Basel.



- [1] Valberg, A. (1969), Simultaneous colour contrast, AIC Color 69, Stockholm, 237-246
- [2] Richter, K. (1969), New opponent colour concept, AIC Color 69, Stockholm, 403-427
- [3] Miescher, K. (1969), The natural colour conception, AIC Color 69, Stockholm, 1231-1240
- [4] Holtsmark, T. (1969), Conflicting implications in Newton's Opticks, AIC Color 69, Stockholm, 1294-1304
- [5] Holtsmark, T. und Valberg, A. (1969), Colour Discrimination and hue, Nature 224, 366-367.
- [6] Valberg, A. (2005), Light, Vision, Color, John Wiley & Sons, ISBN 0470 84902 9, 462 Seiten
- [7] Richter, K. und Valberg, A. (2012), Farbe, Farbsehen und Elementarfarben in der Farbinformationstechnik, 82 Seiten

Arne Valberg ist leider am 1. Juli 2022 im Alter von 83 Jahren verstorben.

Wir sind traurig und werden *Arne Valberg* sehr vermissen. Ich bin dankbar, dass ich zwischen 1963 und 2022 mit *Arne Valberg* zusammenarbeiten konnte. Arne war außergewöhnlich friedlich und freundlich. Fehlen wird mir auch sein fröhliches Lächeln.



Prof. Dr. Arne Valberg von der Abteilung Physik des NTNU in Trondheim (Norwegen), 2010

Klaus Richter, Ehrenvorsitzender des Deutschen Farbenzentrums (DFZ),
Ehrenmitglied der Deutschen Farbwissenschaftlichen Gesellschaft (DfwG),
Internet: Technische Universität Berlin (TUB), <http://color.li.tu-berlin.de/>

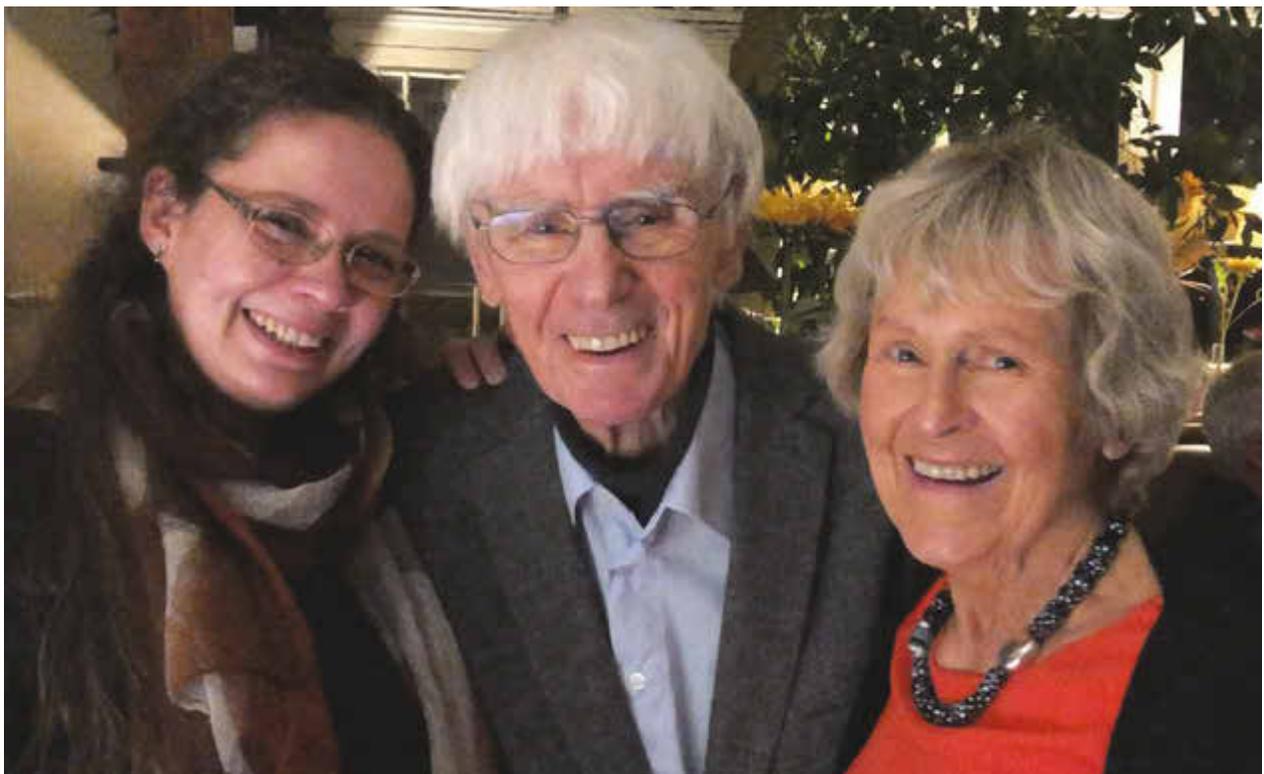
Nachruf für Prof. Klaus Palm (1932-2022)*

Klaus Richter

Klaus Palm wuchs in Berlin auf. Er erlebte 1945 das Kriegsende als Flakhelfer. Seine Ausbildung zum Malermeister war die Grundlage für seine folgenden Tätigkeiten im Bereich Farbenlehre. Als Hochschullehrer an der Hochschule der Künste (HDK) in Berlin hat er im Bereich Farbe und Technik gelehrt. An der Technischen Universität Berlin (TUB) hielt er Vorlesungen über Farbe und Raumgestaltung und bildete Studenten in seinem TUB-Farbstudio aus. Viele Farbfachschullehrer haben so eine Fachausbildung erhalten.

1975 wurde *Klaus Palm* als erster Vorsitzender des Deutschen Farbenzentrums e.V. (DFZ) in Ludwigsburg gewählt. Eine Veröffentlichung zum 50-jährigen Bestehen des DFZ beschreibt insbesondere die Ziele des DFZ und die Aktivitäten von *Klaus Palm* in den Jahren 1975 bis 2002 als Vorsitzender des Deutschen Farbenzentrums für den Bereich Farbgestaltung, siehe <http://farbe.li.tu-berlin.de/DFZ12.pdf>.

* Dieser Nachruf ist in Deutsch unter: <http://farbe.li.tu-berlin.de/KlausPalmD22.pdf> oder hier in Englisch unter: <http://color.li.tu-berlin.de/KlausPalmE22.pdf> verfügbar.



Klaus Palm mit Tochter Meike (links) und Erika Richter (rechts) am 7. November 2021. Dieses Bild ist aus einer kleinen fröhlichen Videosequenz (14 s, 13 MB), siehe <http://farbe.li.tu-berlin.de/KlausPalm.mov>

Zum Erfolg der jährlichen Tagungen FARBINFO des Deutschen Farbenzentrums, zum Beispiel 1995 mit 500 Teilnehmern an der TU Berlin, haben vor der Digitalisierung auch

die Familien beigetragen. Oft wurden Briefeinladungen an 5000 Adressen verschickt. Tagungsorte waren auch in der Schweiz, Holland und Österreich. Diese Anforderungen und die Wünsche der bis zu 30 Referenten einer Tagung hat *Klaus Palm* immer fröhlich und geschickt organisiert.

Ab 2002 wurde das Deutsche Farbenzentrum von den Professoren *Karl Schawelka* und *Hans Irtel*, sowie anschließend von *Axel Buether* und *Johannes Grebe-Ellis* geleitet. *Klaus Palm* hat in dieser Zeit viele DFZ-Tagungen durch seine Teilnahme und Beiträge bereichert, zum Beispiel 2019 an der Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst (HAWK) in Hildesheim.

Klaus Palm hat als Herausgeber der *Wulf-Farbwarenkunde* (1999: ISBN 3677760853X) mit 571 Seiten und der *Kleinen Farbwarenkunde*, Standardwerke in diesem Bereich verfasst, die bis 1999 in 9 Auflagen erschienen sind. Beide Werke wurden vom Hirzel Verlag nicht fortgeführt und sind daher nur antiquarisch zu erwerben. Jede Ausgabe hat sich als verständliches Nachschlagewerk und Handbuch für den Praktiker und Gutachter als auch als kompetentes Lehrbuch für Dozenten und Auszubildende bewährt und einen Namen gemacht.

Seine vielfältigen Kenntnisse hat *Klaus Palm* im Bereich Farbe als Fachredakteur der Zeitschrift *Farbe + Design* im Schwabenmuster Verlag (51 Ausgaben zwischen 1975 bis 2002) im Bereich Farbgestaltung eingesetzt. Kenntnisse aus dem Bereich Farbtechnik wurden vom Fachredakteur *Klaus Richter* bearbeitet und verbreitet. Die Zeitschrift wurde 2002 mit Artikeln zu Farbe – Material – Struktur – Oberfläche eingestellt. Viele Inhalte für die Farbgestaltung und die technische Anwendung sind auch heute noch aktuell und digital verfügbar.

Mehr als 20 Jahre hat *Klaus Palm* seine Farbkenntnisse auch als Fachredakteur der Zeitschrift „Mappe“ eingesetzt. Diese Zeitschrift erscheint weiterhin monatlich. Die „Mappe“ ist ein Magazin für Unternehmer und Führungskräfte im professionellen Malerhandwerk.

Klaus Palm hat durch seine besonderen Kenntnisse im interdisziplinären Bereich Farbe zu einer nachhaltigen Anwendung von Farbe in Gestaltung, Kunst und Technik beigetragen. Er hat Meilensteine in diesem Bereich für die Ausbildung und Anwendung gesetzt. Unser Dank gilt besonders für seinen Einsatz in diesem Bereich der Farbe.

Er verstarb leider am 21. September. 2022 im Alter von 90 Jahren. Wir sind traurig und werden *Klaus Palm* sehr vermissen. Ich bin dankbar, dass ich viele Jahre mit *Klaus Palm* arbeiten durfte.

Klaus Richter, Ehrenvorsitzender des Deutschen Farbenzentrums (DFZ),
Ehrenmitglied der Deutschen Farbwissenschaftlichen Gesellschaft (DfwG),
Internet: Technische Universität Berlin (TUB), <http://farbe.li.tu-berlin.de/>

DfwG - Jahrestagung in Stuttgart - Rückblick

Karin Bieske, Fotos: Werner Rudolf Cramer, Karin Bieske, Andreas Kraushaar

Die Corona-Pandemie zwang uns, die 2020 geplante Veranstaltung in Stuttgart zu verschieben. In diesem Jahr war wieder ein Treffen möglich. Wie schön! Gastgeber war das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) in Zusammenarbeit mit der Forschungsgemeinschaft für Pigmente und Lacke (FPL) unter Leitung von Dr. Michael Hilt. Herzlichen Dank an ihn sowie Dr. Mark Entenmann und seine Mitarbeiterinnen Heike Stadler und Margarete Zacherl für die Unterstützung bei Organisation und Durchführung der Veranstaltung sowie für die Einblicke in ihre spannenden Tätigkeitsfelder.

46 Teilnehmer unterschiedlicher Fachdisziplinen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz kamen vom 4. bis 6. Oktober 2022 nach Stuttgart ans Fraunhofer IPA. Der Vortrag von Christopher Weirich wurden online aus China zugeschaltet, für ein Treffen vor Ort war die Anreise aus Asien dann doch zu weit.



Teilnehmer der DfwG-Jahrestagung 2022 zu Gast beim Fraunhofer IPA in Stuttgart

Der Einladung zum Vorabendtreffen waren 25 Personen gefolgt. Der Stuttgarter Stäffele Weinkeller bot traditionelle schwäbische Spezialitäten.



Gewölbekeller im Stuttgarter Stäffele, dekoriert mit Schaustücken des Korkenzieher Museums



In dem Gewölbekeller ist nebenbei auch ein Korkenzieher Museum untergebracht, wo manch altes Exemplar zu entdecken war. Sehr spannend sind die vielfältigen Techniken zum Verschließen und Öffnen von Weinflaschen.

Hier war Zeit für ein gemütliches Beisammensein und manch interessante Gespräche. Schön war das Wiedersehen mit Fachkollegen. Und selbst die Strukturen im Bierglas boten Anlass zum Fachsimpeln über Entstehung, Messung und Beschreibung der Appearance.



Vorabendtreffen im Stäffele Weinkeller

Im Vorfeld der Jahrestagung fand die gemeinsame Sitzung der Arbeitsgruppen statt. Die Impulsvorträge von Fridolin Weber zur Glanzbewertung und von Marco Mattuschka zur Anwendung von Raytracern zur computersimulierten Glanzbewertung eröffneten die Diskussion über den Wandel des Farbmanagements zum Appearance-Management und über die Bedeutung der Messung von Materialeigenschaften und deren Modellierung. Ergänzt wurde die Diskussion mit Ausführungen zum CIE 2016 Farberscheinungssystem für Farbmanagement Systeme CIECAM16 von Christoph Schierz.



Gemeinsame Sitzung der Arbeitsgruppen mit spannenden Vorträgen und Diskussionen

Das Vortragsprogramm der DfwG-Jahrestagung umfasste vierzehn spannende Vorträge an zwei Tagen zu den Themen *Farbe und Lacke*, *Farbe und Beleuchtung*, *Farbe und Erscheinung* sowie *Farbe und Erfassung*. Besonders erfreulich ist, dass neben ausgewiesenen Fachexperten auch viele junge Wissenschaftler zu ihren Forschungsthemen vortrugen. Dank der Übernahme von Studierendenpatenschaften durch Mitgliedsunternehmen, konnten fünf Studierende und junge Wissenschaftler der TU Darmstadt die Teilnahme an der Jahrestagung ermöglicht werden, drei von ihnen präsentierten ihre Arbeiten auf der Tagung. Es ist zu hoffen, dass zukünftig verstärkt auch junge Leute anderer Hochschulen an den DfwG-Themen Interesse finden. Über die Patenschaften ist eine finanzielle Unterstützung bei Bedarf möglich. Herzlichen Dank dafür den Sponsoren!



Begrüßung von Michael Hilt und Vorstellung des IPA und FPL (links), bei ihren Vorträgen Armin Wedel (Mitte) und Martin Dreher (rechts)



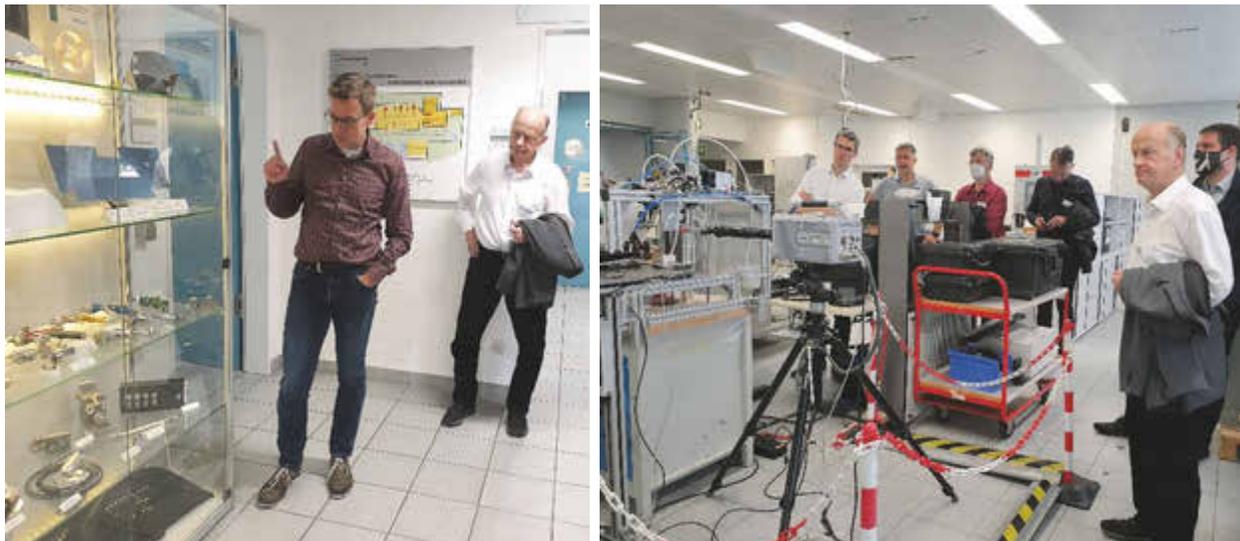
Andreas Kraushaar, Eckhard Siegmann, Marco Mattuschka, Tarek Luttermann, Tatjana Quast und Christian Endl trugen auf der Jahrestagung zu spannenden Themen vor



Ein aufmerksames Publikum folgt den Vorträgen, im Anschluss wird rege gefragt und diskutiert

Neben den Vorträgen gehörten auch eine Führung durch das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) und die Forschungsgesellschaft für Pigmente und Lacke (FPL) zum Programm der Tagung. Der Leiter des Fachbereichs Oberflächen- und Materialtechnik und der Abteilung Beschichtungssysteme und Lackiertechnik Michael Hilt ermöglichte uns einen Einblick in seinen Fachbereich.

Als Professor für Verpackungsdruck im Studiengang Verpackungstechnik an der Hochschule der Medien (HdM) zeigte Martin Dreher unterschiedliche Drucktechniken und Druckmaschinen im Rahmen einer Besichtigung des Technologiezentrums vom Flexodruck Fachverband (DFTA).



Spannend der Blick hinter die Kulissen in den Laboren der Fraunhofer IPA



Führung im Fachbereich Drucktechnik, Verpackungsdruck und Flexodruck im DFTA

Am Mittwochnachmittag fand die DfwG-Mitgliederversammlung statt. Die Berichte des Präsidenten und des Schatzmeisters sowie der Kassenprüfer und der Sekretärin sind im Protokoll zur Mitgliederversammlung zusammengefasst.

Auf Initiative des Vorstands wurde die Ehrenmitgliedschaft in der DfwG für Klaus Richter vorgeschlagen. Die Mitgliederversammlung befürwortete den Vorschlag einstimmig. Frank Rochow würdigte Klaus Richter in seiner Laudatio für sein Engagement für die DfwG in der CIE als langjährigen Vertreter für die CIE-Divisionen 1 (Farbe und Sehen) und 8 (Bildverarbeitung) und seine Arbeiten auf dem Gebiet der Farbwissenschaften. Herzlichen Glückwunsch!

Mit dem Förderpreis der DfwG 2022 für junge Wissenschaftler und Studierende wurden Christian Endl von der TU Darmstadt für seine Masterarbeit „Dynamische Regelung eines Mehrkanal-LED-Systems hinsichtlich eines konstanten Weißpunktes und einer konstanten Farberscheinung von Objekten“ und Dr. Tarek Luttermann für seine an der RWTH Aachen verfasste Dissertation: „Spectral Super-Resolution: deep learning and the physical perimeter of metamerism“ geehrt. Der DfwG-Förderpreis wird zur Förderung des

farbwissenschaftlichen Nachwuchses an junge Wissenschaftler und Studierende vergeben, die sich vertieft und engagiert mit Themen der Farbwissenschaft beschäftigt haben. Der Förderpreis ist dotiert mit jeweils 1000 €. Symbolisch wurde ein Scheck überreicht.



Karin Bieske, Frank Rochow und Andreas Kraushaar überreichen die Referenzmappe „Schnittstelle Farbe“ von Eckhard Bendin als Präsent zur verliehenen DfwG-Ehrenmitgliedschaft an Klaus Richter



Ehrung der DfwG-Förderpreisträger 2022 Christian Endl (links) und Dr. Tarek Luttermann (rechts)

Geehrt wurden auch zahlreiche persönliche und korporative Mitglieder für ihre langjährige Mitgliedschaft in der DfwG. Verliehen wurde die silberne Ehrennadel für 20 Jahre Mitgliedschaft im Verein und die goldene Ehrennadel für 30 Jahre DfwG-Zugehörigkeit. Danke für die langjährige Treue und Unterstützung! Schön, dass einige mit vor Ort waren und die Urkunden und Ehrennadeln persönlich entgegengenommen haben. So sind einige schöne Fotos für diesen Rückblick entstanden.



Ehrung langjähriger DfwG-Mitglieder: Andreas Kraushaar (links) und die Vertreter für die Firmen Instrument Systems GmbH, Jürgen Neumeier (Mitte) und X-rite GmbH, Felix Schmolgruber (rechts)

Nach der Mitgliederversammlung endete der Tag mit einem gemeinsamen Abendessen im Restaurant des Römerhofs, unweit vom Tagungsort. Viel zu schnell verging die Zeit bei gutem Essen und angeregten Gesprächen, sodass nicht einmal Schnappschüsse von diesem Abend entstanden sind. Oder hat jemand fotografiert? Gerne würden wir dann Bilder in unser Archiv aufnehmen.

Am Ende des zweiten Tages beschließt ein zufriedener Präsident die DfwG-Jahrestagung 2022. Er dankt allen Referenten, die mit ihren Vorträgen maßgeblich zum Gelingen der Tagung beigetragen haben und den Teilnehmenden für ihr Interesse und die anregenden Diskussionen. Ein besonderer Dank gilt allen Akteuren, die bei der Organisation geholfen und einen Einblick in ihre Fachbereiche ermöglicht haben.

Die DfwG-Jahrestagung 2022 bleibt in Erinnerung als ein interessanter Mix aus unterschiedlichen Themen und Fragestellungen rund um die Farbwissenschaft. Viele anregende Diskussionen und angenehme persönliche Gespräche am Rande haben einen guten Eindruck hinterlassen. Die Veranstalter freuen sich über das gelungene Programm, das offensichtlich gefallen hat. Davon zeugen zahlreiche positive Rückmeldungen. Vielen Dank dafür! Das motiviert ungemein.

Seien Sie herzlich eingeladen, auch die nächste Veranstaltung mitzugestalten. Wir freuen uns über ihre Ideen, Beiträge und ihre Teilnahme. Vom 4. bis 6. Oktober 2023 werden



wir zu Gast am Fraunhofer Institut für Angewandte Polymerforschung (IAP) sein. Das wird bestimmt spannend werden. Auf Wiedersehen zur DfwG-Jahrestagung 2023 in Potsdam!

Der farbenfrohe Herbst im Außengelände des IPA passt sehr gut zu unseren Themen rund um Farbe

Protokoll der Mitgliederversammlung

Protokoll

der Mitgliederversammlung der DfwG am 5. Oktober 2022

Seite 1 von 5

**Deutsche farbwissenschaftliche Gesellschaft e.V.
im Deutschen Verband Farbe**



*Geschäftsstelle c/o Dr.-Ing. Karin Bieske, Technische Universität Ilmenau
Fakultät für Maschinenbau, Fachgebiet Lichttechnik, PF 10 05 65, 98684 Ilmenau*

Tel: 0367769-3737, Fax: 0367769-3733, E-Mail: Sekretariat@DfwG.de

www.dfwg.de

Vereinsregister VR 4979 Nz, Amtsgericht Charlottenburg (Berlin)

Ort der Versammlung: Stuttgart
Beginn der Versammlung: 17:00 Uhr
Ende der Versammlung: 18:45 Uhr

Anwesende Mitglieder laut Anwesenheitsliste:

Ralf Baumgarten	Peter Jaser	Frank Rochow
Karin Bieske	Oliver Korten	Donatela Saric (Gast)
Ingmar Brumm	Andreas Kraushaar	Christoph Schierz
Werner R. Cramer	Yuan Li	Alfred Schirmacher
Jens Eckerich	Tarek Luttermann	Wolfgang Schlenker
Karl-Heinz Franke	Maximilian Mußotter	Felix Schmollgruber
Christian Greim	Jürgen Neumeier	Klaus Wobser
Bernhard Hill	Tatjana Quast	
Peter Hubner	Klaus Richter	

Vorgeschlagene Tagesordnung:

1. Genehmigung der Tagesordnung
2. Genehmigung des Protokolls der DfwG-Mitgliederversammlung vom 6. Oktober 2021 in Kerpen Horem (siehe DfwG Report 3/2021)
3. Bericht des Präsidenten
4. Ehrungen und Vergabe des DfwG-Förderpreises
5. Kassenbericht 2021 des Schatzmeisters (siehe DfwG Report 2/2022)
6. Bericht der Kassenprüfer (siehe DfwG Report 2/2022)
7. Bericht der Sekretärin
8. Entlastung des Vorstandes für das Geschäftsjahr 2021
9. Verschiedenes
10. Termin und Tagungsort der nächsten Mitgliederversammlung

Der DfwG-Präsident und Versammlungsleiter, Andreas Kraushaar, begrüßt die Mitglieder zur DfwG-Mitgliederversammlung. Die Einladung zur Mitgliederversammlung erfolgte fristgerecht per Newsletter vom 22.5.2020, im DfwG-Report 2/2022 sowie auf der Webseite www.DfwG.de.

Mit einer Schweigeminute wurde der im Jahr 2022 verstorbenen Mitstreitern im Bereich Farbe Prof. Arne Valberg und Prof. Klaus Palm gedacht.

zu TOP 1: Der Tagesordnung wird wie vorgeschlagen einstimmig zugestimmt.

zu TOP 2: Der Bericht über die DfwG-Mitgliederversammlung vom 6. Oktober 2021 in Kerpen Horem, der vorab im Report 3/2021 veröffentlicht wurde, wird einstimmig genehmigt.

zu TOP 3: Der Präsident berichtet darüber, dass Veranstaltungen wieder in Präsenz stattfinden und sich die Vor- und Nachteile der Online-Sitzungen herauskristalisieren. Es ist ein recht umfassendes Lernangebot zu unterschiedlichen Aspekten der Farbe als Online-Kurse verfügbar (Colour Education, Fogra Web-Academy, Angebote von efi, GMG academy, X-Rite Color Theory and Educational Webinar Series und vielen anderen Anbietern. Die Interdisziplinarität zum Thema Farbe wird hier mehr denn je deutlich.

Der Vorstand setzt nach wie vor auf eine enge Zusammenarbeit mit anderen Arbeitskreisen und Vereinen zu Farbthemen. Zunehmend fehlt aber die Unterstützung der Arbeit in den Fachgremien und Fachvereinen durch die Arbeitgeber und verlagert sich die wichtige Arbeit in das Ehrenamt und die Freizeit, was eine besondere Herausforderung darstellt. Die Arbeit in den Arbeitsgruppen wird immer mehr projektabhängig.

Herr Kraushaar wiederholt kurz den Aufbau des Deutsche Nationale Komitee (DNK). Jedem Technischen Komitee und jedem Research Forum der CIE wird ein entsprechender Ausschuss in der Lichttechnischen Gesellschaft (LiTG), im DIN-Normenausschuss Lichttechnik (FNL), im DIN-Normenausschuss Farbe (FNF) oder in der Deutschen farbwissenschaftlichen Gesellschaft, als Spiegelgremium zugeordnet. Die Zuordnung wird vom Lenkungsausschuss in Abstimmung mit den nationalen Organisationen vorgeschlagen, den Gremien angetragen, sowie in die Gremienliste der Geschäftsordnung eingetragen. Die Themen einzelner Technischer Komitees der Divisionen der CIE können in verschiedenen Gremien gespiegelt werden. In der Gremienliste sind die Zuordnungen und die deutschen Vertreter in den Komitees der CIE aufgeführt. Der Lenkungsausschuss ist gehalten, die Gremienliste wenigstens einmal im Jahr zu aktualisieren, was mehr oder weniger gut funktioniert.

Die DfwG stellt Vertreter in CIE für die Divisionen 1 (Sehen & Farbe) und 8 (Bildtechnologie). Die bisherigen Vertreter haben große Fußabdrücke hinterlassen. Das Amt für die Division 8 wurde durch Florian Süßl übernommen. Für die Division 1 wird ein Nachfolger für Manuel Spitschan gesucht, der die weitere Mitarbeit zeitlich mit seinen neuen Tätigkeiten nicht vereinbaren kann. Der Vorstand hat die Aufgabe Erwartungshaltung und Profil für die Divisionsvertretung zu konkretisieren ggf. eine finanzielle Unterstützung zu organisieren, um die notwendige Teilnahme an internationalen Veranstaltungen zu ermöglichen.

Anmerkung: Im Nachgang der DfwG-Jahrestagung wurde als Nachfolger für Manuel Spitschan von Klaus Richter das neue DfwG-Mitglied Detlef Ruschin benannt. Er soll im Namen der DfwG als CIE Div. 1-Vertreter vorgeschlagen werden.

Der Fachnormenausschuss „NA 025-00-02 GA: Gemeinschaftsarbeitsausschuss FNF/FNL: Farbmatrik“ (FNF 2) wurde von Herrn Dietz, dem Arbeitsgruppenleiter „Appearance“ der DfwG, geleitet, ebenso stellvertretend der FNF 24 (NA 025-00-24 AA: Farbtoleranzen in der KFZ-Lackierung). Er tritt den Vorsitz berufsbedingt ab. Sein Nachfolger wird Herr Oliver Korten (Orontec).

Aus Sicht des Präsidenten haben die Forschungsschwerpunkte der Arbeit im Wissenschaftsbereich Farbe zunehmend den Fokus auf Appearance Erfassung und Rendering, bedingt durch Projekte, die in diesem Bereich initiiert wurden, und in denen neben der Farbe weitere Materialeigenschaften charakterisiert werden, wie ApPEARS, BiRD oder BxDiff. Erste Technologien zur Erfassung und Bestimmung unterschiedlicher Materialeigenschaften sind verfügbar und der Multispektraltechnik kommt wieder verstärkt Bedeutung zu (ISO/DIS 24585). „Messen im Bild“ wird Realität und Kontrollstreifen beim Druck verlieren in Zukunft mehr und mehr an Bedeutung. Das Farbmanagement entwickelt sich zum Appearance-Management. Dies war auch Thema der gemeinsamen Arbeitsgruppensitzung in diesem Jahr im Vorfeld der DfwG-Jahrestagung. Der Themenbereich ist sehr breit, sodass meist nur anwendungsspezifische Optimierungen und Lösungen bezüglich Glanz, Transluzenz, Textur und deren Messung und Bewertung entstehen.

Ideen für die Verbesserung der Außenwirkung wurden im erweiterten Vorstand unverändert diskutiert, z. B. könnte die DfwG eine Plattform für Online-Angebote (Webinare, Interviews von DfwG-Mitgliedern) sein, in die die Mitglieder aktiv eingebunden werden, sodass nicht nur einmal im Jahr eine Veranstaltung angeboten wird. Bei Teilnahme an anderen Veranstaltungen wie z. B.

Protokoll

der Mitgliederversammlung der DfwG am 5. Oktober 2022 Seite 3 von 5

bei der Messe Light & Building oder dem Weimarer Lichttag wurde die Möglichkeit genutzt, die DfwG bekannter zu machen, neue Mitglieder zu gewinnen und dabei insbesondere junge Leute anzusprechen. Über die Webseiten der LITG und des Fachgebiets Lichttechnik der TU Ilmenau wird unsere Jahrestagung beispielsweise beworben. **Für Werbezwecke ist ein Flyer auf den Internetseiten des Vereins verfügbar und kann gerne durch die Mitglieder verwendet werden.**

In Deutschland gibt es keine wissenschaftliche „Peer Review“-Zeitschrift mehr, in der zum Thema Farbe in deutscher Sprache publiziert werden kann. Der DfwG-Report ist dafür eine gute Möglichkeit Fachbeiträge zu veröffentlichen. **Fachbeiträge können gerne, auch in Ergänzung zu den Präsentationen zur Jahrestagung, zur Veröffentlichung im Sekretariat eingereicht werden.**

Der Präsident dankt den Vorstandskollegen für ihre Arbeit im letzten Jahr und besonders Karin Bieske für ihre außergewöhnliche Unterstützung!

Aktuell besteht der Verein aus 136 (-6) persönlichen und 45 (-1) korporativen Mitgliedern, gesamt 180 (188 Stand: 1.10.2021). Die Kündigung der Mitgliedschaften erfolgte aus Altersgründen oder ist durch berufliche Umorientierung bedingt. Vier neue persönliche Mitglieder konnte die DfwG in diesem Jahr gewinnen.

zu TOP 4: Zu den Ehrenmitgliedern der DfwG zählen seit 1986 Manfred Richter, seit 2018 Bernhard Hill und seit 2019 Frank Rochow. Der Vorstand schlägt die Ehrenmitgliedschaft für Prof. Klaus Richter vor. Einstimmig wird dies durch die Mitgliederversammlung beschlossen. Frank Rochow hält eine Laudatio und würdigt die internationale Arbeit in der CIE von Prof. Klaus Richter in besonderer Weise. Prof. Klaus Richter promovierte 1969 am Physikalischen Institut der Universität Basel. Im Jahre 1970 wurde er Leiter des Laboratoriums „Farbwiedergabe“ an der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) in Berlin. An der Technischen Universität Berlin habilitierte er sich 1978 für das Lehrgebiet „Farbmetrik“ und lehrte über „Farbe“ am Institut für Lichttechnik im Fachbereich Elektrotechnik. Ab 1975 war er zweiter Vorsitzender des „Deutschen Farbenzentrums e.V.“ Er gehört 1974 zu den Gründungsmitgliedern der DfwG. 1986 ist die DfwG dem DNK der CIE beigetreten und ist seit 1994 Spiegelkomitee für die CIE-Division 1 „Farbe und Sehen“. Nach dem Tod von Dr. Gerhard Rösler 2012 hat Prof. Klaus Richter kommissarisch die Vertretung bei der Division 1 übernommen, 2013 wird er als deutscher Vertreter dafür benannt. Das Amt hatte er bis 2021 inne und vertrat auch die Division 8 ab 2017 nach Ausscheiden von Peter Bodrogi. Bekannt ist Prof. Klaus Richter für seine Bücher zur Computergrafik und Farbmetrik und den Prüfvorlagen gemäß ISO. Mit seiner internationalen Arbeit hat sich Prof. Klaus Richter für die DfwG sehr verdient gemacht.

Der Präsident verliest anschließend die Namen derjenigen Mitglieder, die bereits die 30-jährige oder die 20-jährige Mitgliedschaft erreicht haben. Geehrt werden: Frau Dr. Eva Lübke sowie die Herren Werner Rudolf Cramer, Dr. Gregor Enke, Christian Greim, Prof. Siegfried Kokoschka, sowie Dr. Andreas Paul und die Firmen Instrument Systems GmbH, Just Normlicht GmbH, Olbrich know how für ihre 30-jährige Mitgliedschaft, die Herren Martin Flaspöhler, Dr. Thomas Frey, Dr. Friedhelm König, Dr. Andreas Kraushaar, Andreas Schmidt und Felix Schmollgruber sowie die Firmen Baumer Inspection GmbH und X-rite GmbH für 20 Jahre Mitgliedschaft in der DfwG. Urkunden und Ehrennadeln werden per Post den nicht anwesenden Mitgliedern zugesandt.

Der Förderpreis der DfwG 2022 wird an Herrn Christian Endl für seine Masterarbeit an der TU Darmstadt „Dynamische Regelung eines Mehrkanal-LED-Systems hinsichtlich eines konstanten Weißpunktes und einer konstanten Farberscheinung von Objekten“ verliehen.

Dr. Tarek Luttermann erhält ebenfalls den DfwG-Förderpreis 2022 für seine an der RWTH Aachen verfasste Dissertation: „Spectral Super-Resolution: deep learning and the physical perimeter of metamerism“.

Der Präsident dankt Dietmar Wüller von der Image Engineering GmbH für die Initiative zur Einwerbung von Studierendenpatenschaften. Mit einer Spende über 250.-€ pro Person soll die Teilnahme von jungen Leuten an unserer DfwG-Jahrestagung finanziell unterstützt werden. Spontan konnten

Protokoll

der Mitgliederversammlung der DfwG am 5. Oktober 2022 Seite 4 von 5

neun Patenschaften eingeworben werden. Dafür herzlichen Dank an die Sponsoren: Byk-Gardner GmbH, Image Engineering GmbH, Just Normlicht GmbH, MICRO-EPSILON Eltrotec GmbH, MIPA SE und TechnoTeam Bildverarbeitung GmbH. Fünf Stipendien gingen an die TU Darmstadt, vier weitere können für die nächste Jahrtagung verwendet werden.

zu TOP 5: In Vertretung für den erkrankten Schatzmeister erläutert Karin Bieske den von Carsten Steckert erstellten Kassenbericht 2021, der bereits im Report 2/2022 veröffentlicht wurde. Das Geschäftsjahr wurde mit einem Saldo von 4.210,42 € abgeschlossen. Zum Jahresende 2021 wurde ein Kontostand von 16.634,17 € ausgewiesen.

zu TOP 6: Frank Rochow berichtet über die Kassenprüfung. Die Kassenprüfer, Florian Süßl und Frank Rochow, haben die Buchhaltung am 9. Juli 2022 durch Stichproben an den Belegen und Überprüfung aller Ausgaben geprüft. Die Kassenprüfer bescheinigen dem Schatzmeister eine transparente und übersichtliche Buchführung sowie eine korrekte Arbeit in allen Belangen. Herrn Steckert wird herzlich für seine Arbeit gedankt. Sie befürworten die Entlastung des Schatzmeisters und des gesamten Vorstandes für das Geschäftsjahr 2021. Der Bericht der Kassenprüfer ist im Report 2/2022 veröffentlicht.

zu TOP 7: Die Sekretärin, Karin Bieske, berichtet über die wesentlichen Arbeiten seit der letzten Mitgliederversammlung. Wichtige Arbeiten bestehen in der Pflege der Mitgliederdatenbank und der Rechnungslegung für die Mitgliedsbeiträge. Im Zusammenhang mit der Einführung des SEPA- Lastschriftverfahren für Einzug der Jahresbeiträge erfolgten in Zusammenarbeit mit dem Schatzmeister wichtige organisatorische Arbeiten, wie die Umstellung des Bankkontos, die Formularerfassung und die Mandatsvergabe. Bisher beteiligen sich 40% der Mitglieder am SEPA-Lastschriftverfahren oder haben einen Dauerauftrag eingerichtet. Herzlichen Dank dafür! Es unterstützt und vereinfacht unsere Arbeit sehr. Möchten auch Sie sich am Lastschriftverfahren teilnehmen, wenden Sie sich bitte an das Sekretariat oder richten Sie einen entsprechenden Dauerauftrag ein, um Versäumnisse bei der Beitragszahlung zu vermeiden. Änderungen der Bankverbindung oder Anschrift/ Firmenbezeichnung teilen Sie bitte dem Sekretariat mit.

In diesem Jahr war für die DfwG die Erklärung über die Körperschaftssteuer und Gewerbesteuer erforderlich. Mit dem Freistellungsbescheid für die Jahre 2019 bis 2021 wird die Gemeinnützigkeit der DfwG für den Zeitraum 2022 bis 2024 bestätigt und ist der Verein somit von der Steuer befreit. Damit ist der Verein berechtigt, Zuwendungsbestätigungen für Spenden und Mitgliedsbeiträge auszustellen.

An der Erstellung der Reports ist die Geschäftsstelle ebenfalls beteiligt. Bitte nutzen Sie die Möglichkeit Fachbeiträge im DfwG-Report zu veröffentlichen. Ebenso können Sie fachlich interessante Beiträge von Nichtmitgliedern einreichen. Für den Versand der Reports sind aktuelle Adressen erforderlich. Informieren Sie bitte über Änderungen. Wünschen Sie kein gedrucktes Exemplar und ist die Onlineversion im Mitgliederbereich der aktuellen Ausgabe für Sie ausreichend, dann teilen Sie dies bitte dem Sekretariat mit.

Seitens der Geschäftsstelle wird die Aktualisierung der Inhalte der Webseiten der DfwG vorgenommen. Neu ist die Rubrik *Stellenangebote* (<https://dfwg.de/stellenangebote/>) im Menüpunkt *Services*. Gesuche und Angebote für Stellen, studentische Arbeiten und Praktika senden Sie gerne an sekretariat@DfwG.de.

Das Sekretariat organisiert maßgeblich die Jahrestagung, Ideen für weitere Veranstaltungen und neue Formate werden gerne aufgegriffen. Es wird um Informationen über Fachtagungen und -veranstaltungen an das Sekretariat gebeten, damit Informationen allen Mitgliedern zur Verfügung gestellt werden können und um die Internetseiten zu aktualisieren. Gerne werden auch Berichte von Veranstaltungen und Fachbeiträge im Report veröffentlicht.

Die DfwG hat Frau Dr. Karin Bieske die Online-Teilnahme an der AIC-Tagung in diesem Jahr ermöglicht, sodass die DfwG dort vertreten war. Die Außenvertretung der DfwG nimmt sie durch ihre Mitarbeit in der Fachgruppe *Farbe* des TWA der LiTG war.

Protokoll

der Mitgliederversammlung der DfwG am 5. Oktober 2022 Seite 5 von 5

zu TOP 8: Nach den Berichten stellt Herr Rochow den Antrag auf Entlastung des gesamten Vorstandes für das Geschäftsjahr 2021. Der Vorstand wird von der Mitgliederversammlung ohne Gegenstimmen, mit 3 Enthaltungen entlastet. Dank an den Vorstand für die geleistete Arbeit!

zu TOP 9: Auf Anregung von Jürgen Neumeyer wird gegenwärtig an einer Zusammenstellung der Kompetenzfelder der DfwG-Mitglieder gearbeitet. Sie ermöglicht allen Mitgliedern eine rasche Übersicht, welches Mitglied an welchen Themen der Farbwissenschaft arbeitet bzw. dort Produkte und Dienstleistungen anbietet. Diese Kompetenzmatrix soll Ende 2022 allen Mitgliedern online zur Verfügung gestellt werden.

zu TOP 10: Nach seinem Vortrag „Chromogenic Materials and Quantum Dots - Colours on demand“ hat Dr. Armin Wedel zur nächsten Jahrestagung ans Fraunhofer Institut für Angewandte Polymerforschung (IAP) nach Potsdam eingeladen. Er ist Forschungsbereichsleiter für Funktionale Polymersysteme. Die DfwG-Jahrestagung findet am 5. und 6. Oktober 2023 statt, mit dem Vorabendtreffen am Mittwochabend, dem 4. Oktober. Die Mitgliederversammlung ist am 5.10.2023 geplant.

Da keine weiteren Wortmeldungen erfolgen, erklärt Herr Dr. Kraushaar die Mitgliederversammlung für beendet.

Ilmenau, den 21.11.2022

Aschheim, den 21.11.2022



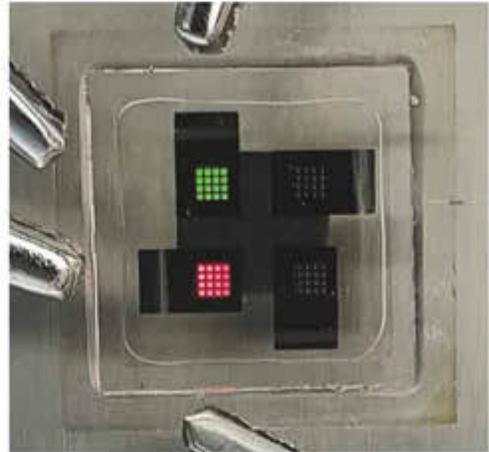
Dr.-Ing. Karin Bieske
(Sekretärin) (Protokollführerin)



Dr.-Ing. Andreas Kraushaar
(Präsident)

CHROMOGENIC MATERIALS AND QUANTUM DOTS COLOURS ON DEMAND

Armin Wedel, Christian Rabe
Fraunhofer Institut für Angewandte Polymerforschung IAP,
Geiselbergstraße 69, 14476 Potsdam



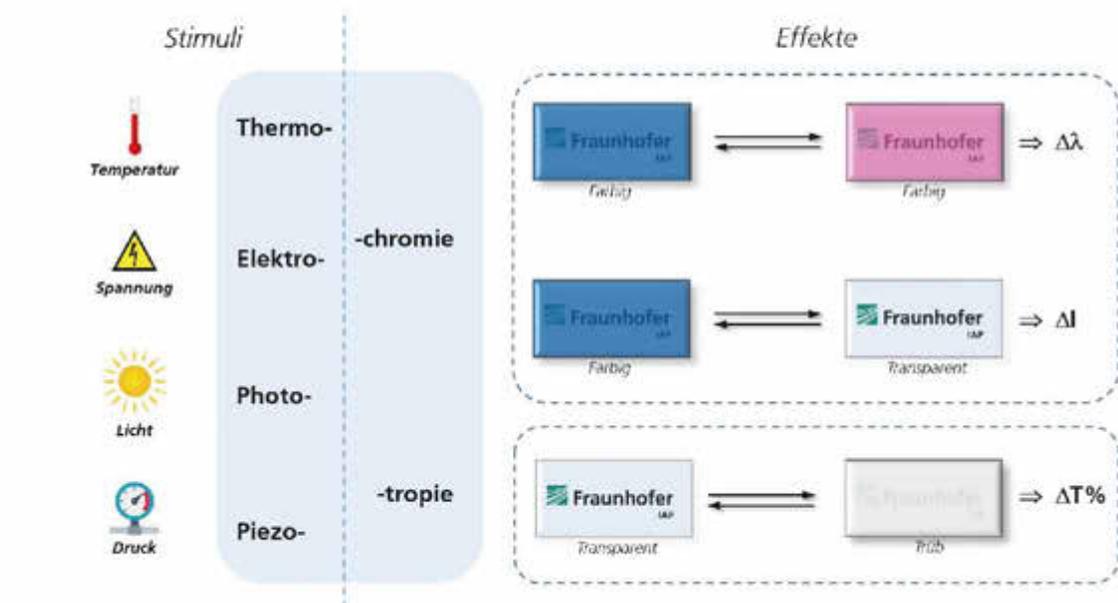
© Fraunhofer

1

Chromogene Materialien

Definition

Wechsel der sichtbaren optischen Eigenschaften durch externe Stimuli



© Fraunhofer

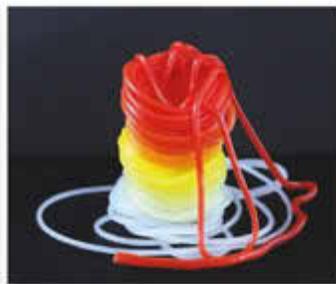
2

Chromogene Materialien

Thermochromie



Thermochromes Gießharz



Thermochromer Strang

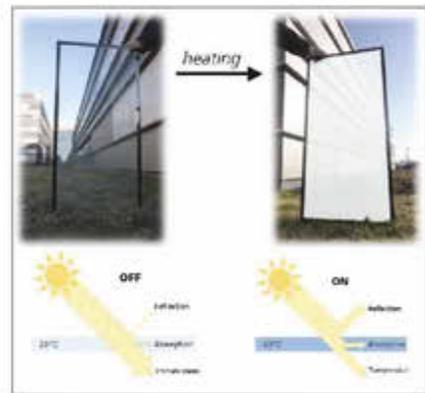


Flachfilm-Extrusion eines thermochromen Polymers

Features:

- Frei einstellbare Schalttemperatur
- Reversibel oder irreversibel
- Kombination verschiedener Farben und Effekte möglich
- Anpassbar an verschiedene Matrixmaterialien

Thermotropie



Beispiele für thermotrope Scheiben



© Fraunhofer

3

Fraunhofer IAP

Chromogene Materialien

Piezochromie



Hypsochromer Farbwechsel von piezochromen Filmen durch mechanische Stimulation



Piezochrome Materialien:

- Orientierte und stabilisierte flüssigkristalline Phase
- Hohe Druckempfindlichkeit → $\Delta p < 1$ bar
- Anpassbarer Druckbereich

Elektrochrome Materialien:

- Elektrochromes Gießharz
- Sehr stabile Glasverbünde → Große Flächen
- Organische Materialien → Niedriger Preis → Farbvariation
- Schnelles Schalten

Elektrochromie



Elektrochromes 1.2m² Fenster auf der glasstec 2016 in Düsseldorf



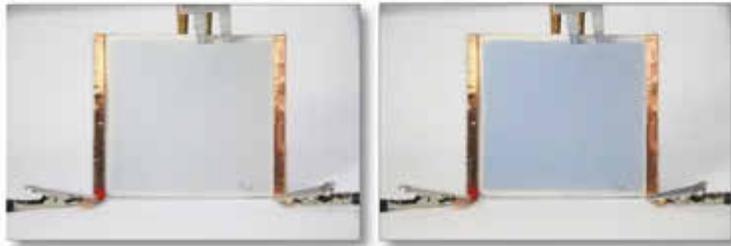
© Fraunhofer

4

Fraunhofer IAP

Chromogene Materialien

Elektrochromer Verbund



Elektrochromer PET-Gießharz-Verbund



Vorteile:

- Kostengünstiger
- Flexible Folienverbünde möglich
- Geringes Gewicht
- Einfache Präparation
- Farbvariation möglich

Einsatzgebiete:

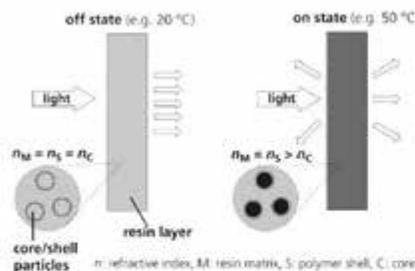
- Dach- und Seitenverglasung
- Polycarbonatverglasung

Chromogene Materialien

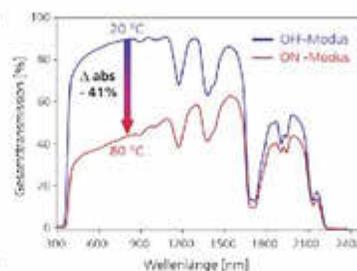
Thermotroper Verbund



Thermotroper Gießharzverbund SOLARDIM® ECO TILSE FORMGLAS GmbH



Wirkprinzip thermotroper Materialien



Vorteile:

- Gezielte Rückstreuung von Wärmestrahlung
- Geringe Mehrkosten
- Flexible Folienverbünde möglich
- Geringes Gewicht
- Einfache Präparation
- Produktentwicklung
 - SOLARDIM® ECO
 - ACRYSMART®

Einsatzgebiete:

- Dachverglasung
- Polycarbonatverglasung

Was sind Quantum Dots?

- Quantenpunkte: anorganische Halbleiterleitermaterialien mit Durchmessern im Nanometerbereich – 1 bis 10 nm
- Halbleiter sind charakterisiert durch:
 - Zusammensetzung
 - Bandlücke
 - Kristallphase – z.B. Zinkblende/Wurtzit/NaCl
Kristallstruktur
 - Kristallinitätsgrad – amorph, semi/poly-kristallin, Einkristall
- Quantum Dots sind zusätzlich charakterisiert durch:
 - Größe
 - Größenverteilung
 - Oberfläche
 - (Form: Stäbchen, Plättchen, ...)

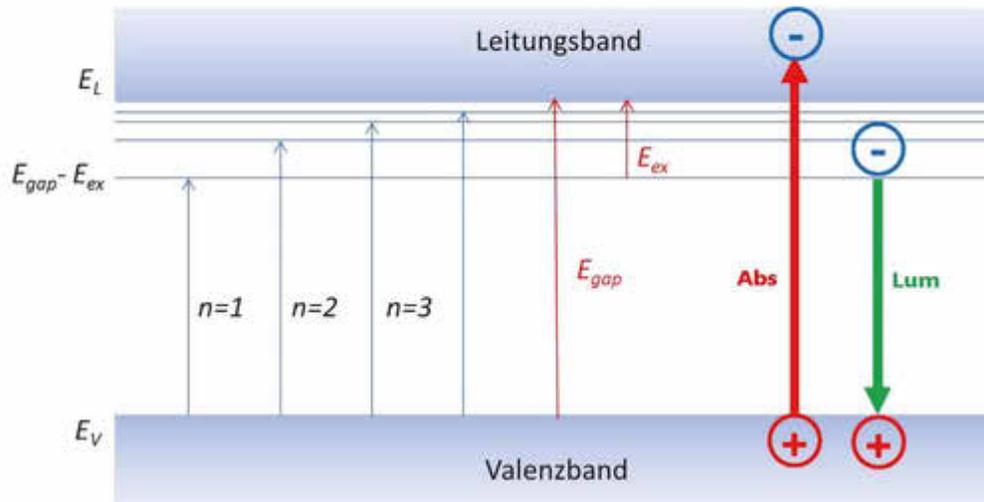
Was sind Quantum Dots?

Halbleiterleitertypen:

- Eigenhalbleiter wie **Si**, Ge, α -Sn, ...
- Verbindungshalbleiter:
 - I-VII: **CuCl**, AgI, ...
 - I-VI: Cu_2S , ...
 - II-VI: **CdSe**, CdS, ZnTe, HgS, $\text{Cd}_x\text{Zn}_{1-x}\text{Se}$, $\text{CdSe}_x\text{S}_{1-x}$, ...
 - II-V: Cd_3P_2 , ...
 - III-V: AlN, GaN, **InP**, InAs, $\text{Ga}_x\text{In}_{1-x}\text{N}$, ...
 - IV-VI: **PbS**, PbSe, ...
 - III-VI: InS \rightarrow In_2S_3 ...
 - I-III-VI: **CuInS₂**, $\text{Cu}(\text{InGa})\text{Se}_2$, ...
 - I-II-IV-VI: **Cu₂ZnSnS₄**, ...

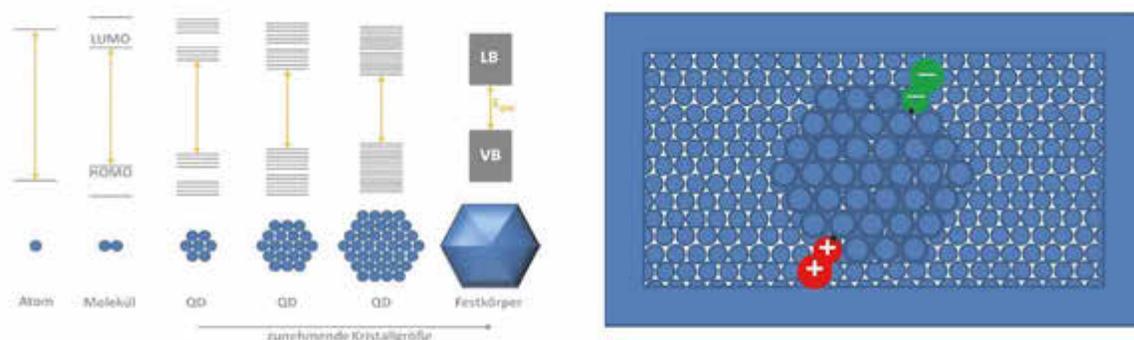
Was sind Quantum Dots?

- Halbleitern lassen sich optisch und elektrisch anregen
- Bildung eines Exzitons (Elektron-Loch-Paar)
- Bei Relaxation tritt Lumineszenz auf



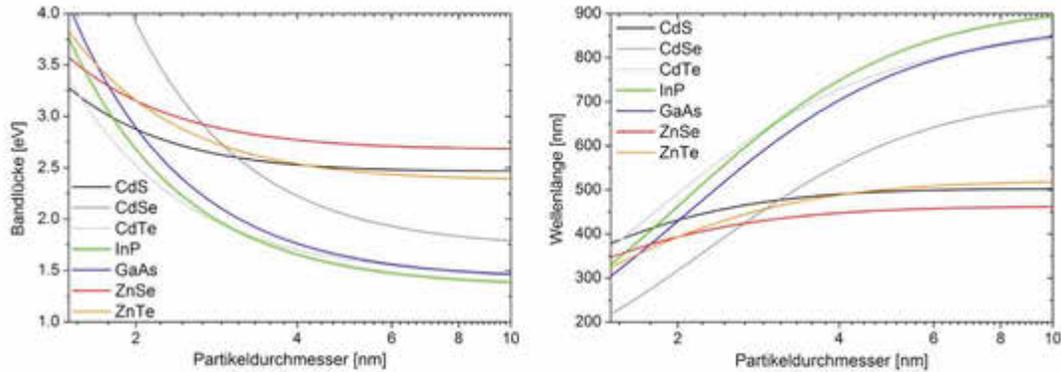
Was sind Quantum Dots?

- Die optischen Eigenschaften von Halbleitern:
 - abhängig von der Bandlücke (4 bis 0.1 eV)
 - abhängig vom Bohr-Exziton-Radius, z.B. CdSe: 6.0 nm, InP: 21.6 nm
 - einstellbar durch Partikelgröße



Was sind Quantum Dots?

- Bandlücke abhängig von Partikelgröße $\Delta E_{gap(R)} \cong \frac{\hbar^2 \pi^2}{2R^2 \mu} - \frac{1.8e^2}{4\pi\epsilon_0\epsilon R}$



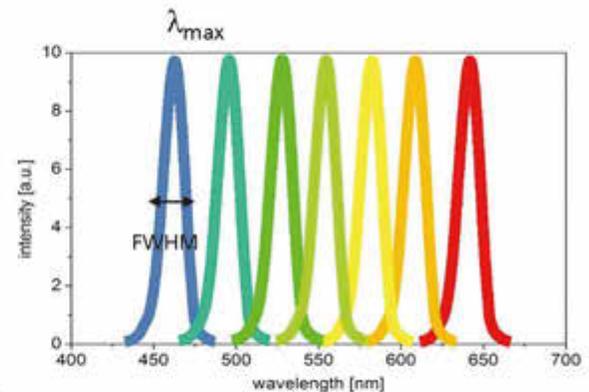
- Für den gesamten sichtbaren Spektralbereich 400-700 nm:
 - CdSe: $E_{gap,bulk}$ 1.74 eV \triangleq 715 nm
 - InP: $E_{gap,bulk}$ 1.35 eV \triangleq 918 nm
 - GaAs: $E_{gap,bulk}$ 1.42 eV \triangleq 875 nm
 - CdTe: $E_{gap,bulk}$ 1.43 eV \triangleq 870 nm

© Fraunhofer

11

Was sind Quantum Dots?

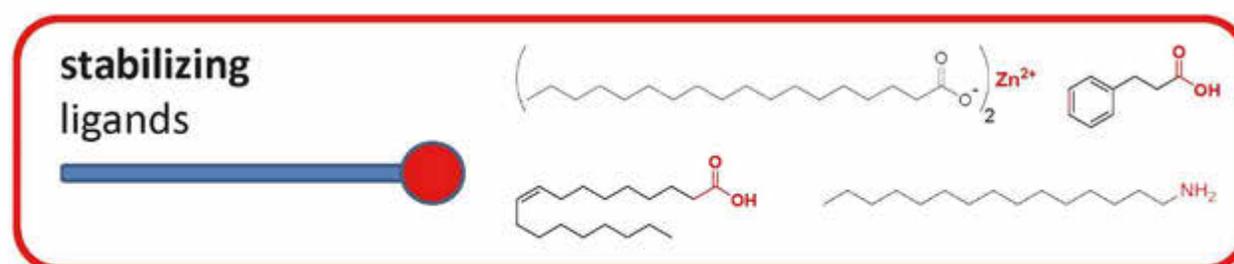
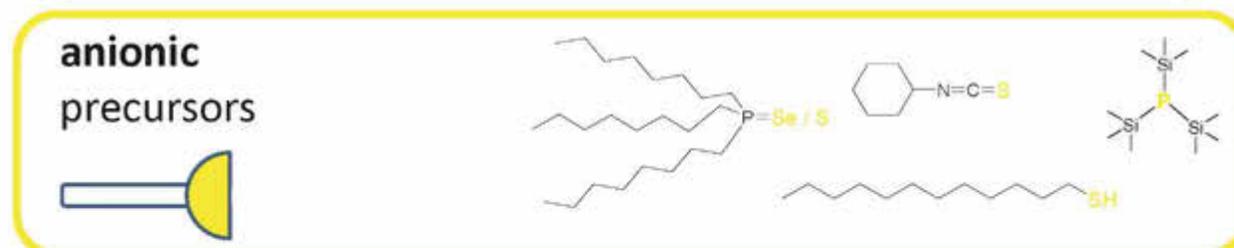
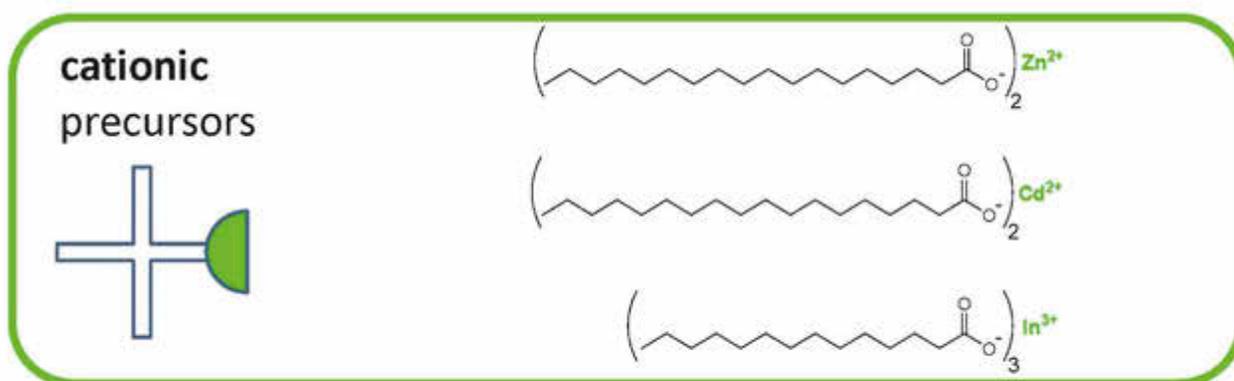
- Optische Eigenschaften werden bei QDs durch charakteristische Kenngrößen bestimmt:
 - Partikelgröße bestimmt die **Absorptions- und Emissionswellenlänge** λ_{max} [nm]
 - Größenverteilung bestimmt die **Emissionsbreite FWHM** (full width at half maximum) [nm]
 - Oberfläche bestimmt die **Lumineszenz-Quanteneffizienz QY** [%]



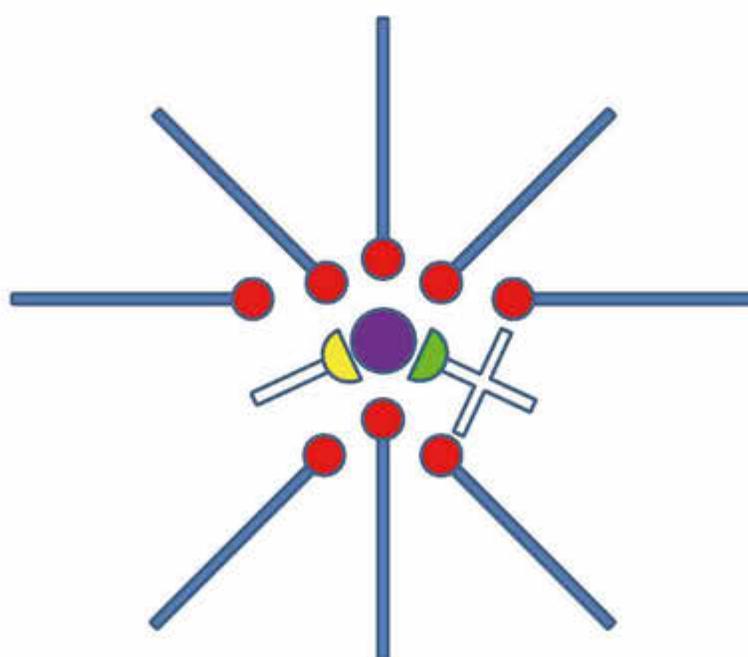
© Fraunhofer IAP
Am IAP hergestellte CdSe-QDs

© Fraunhofer

12

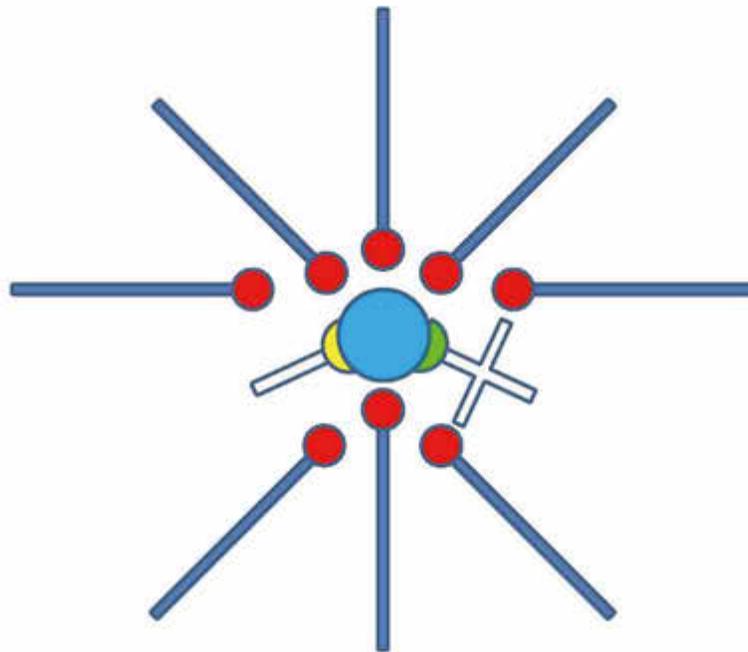


growth phase



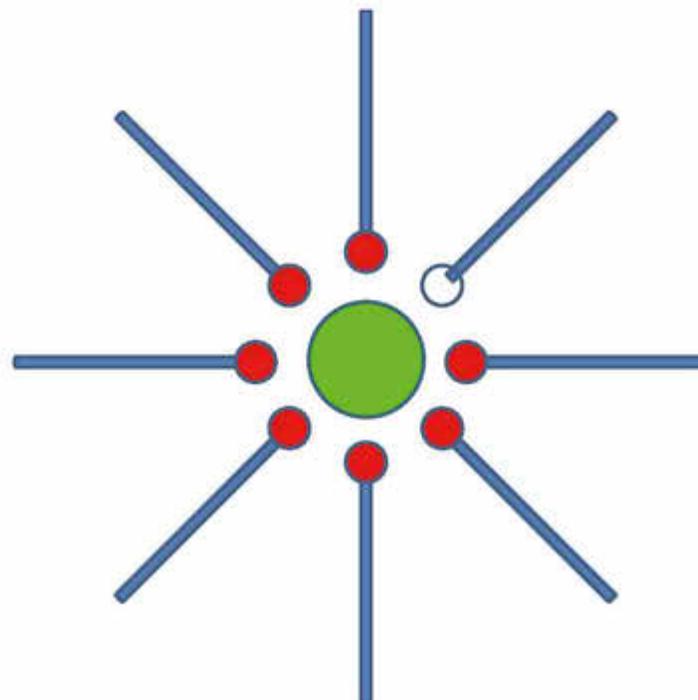
precursor adsorption

growth phase



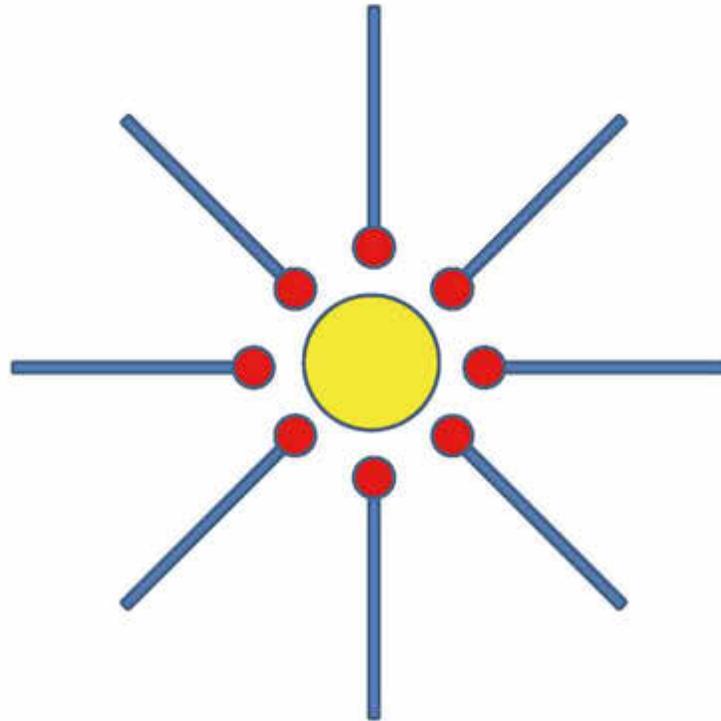
particle growth

growth phase



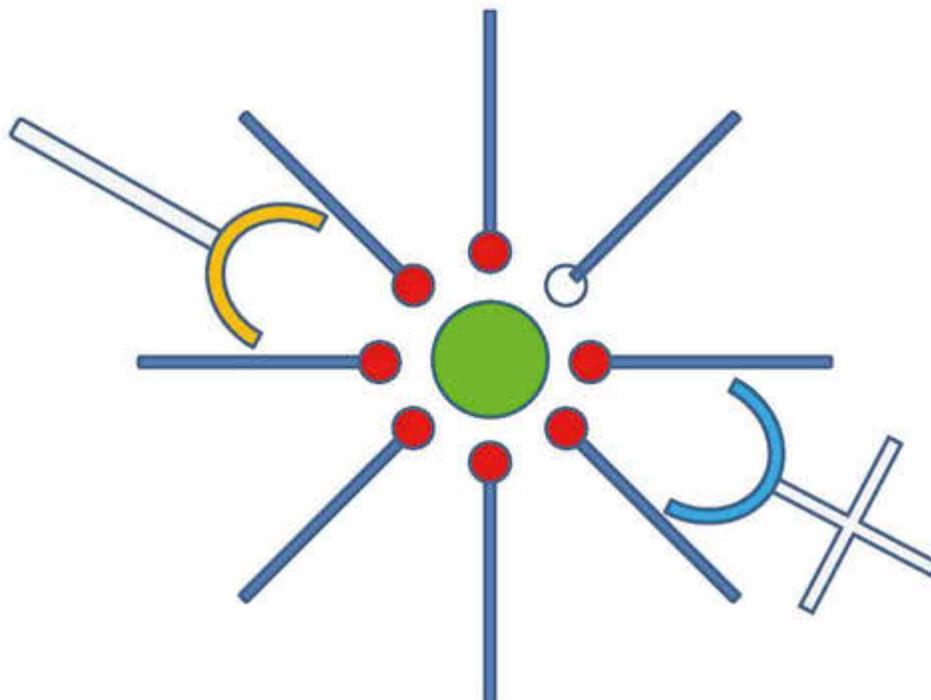
particle growth: particle size ~ 2–3,5 nm

growth phase



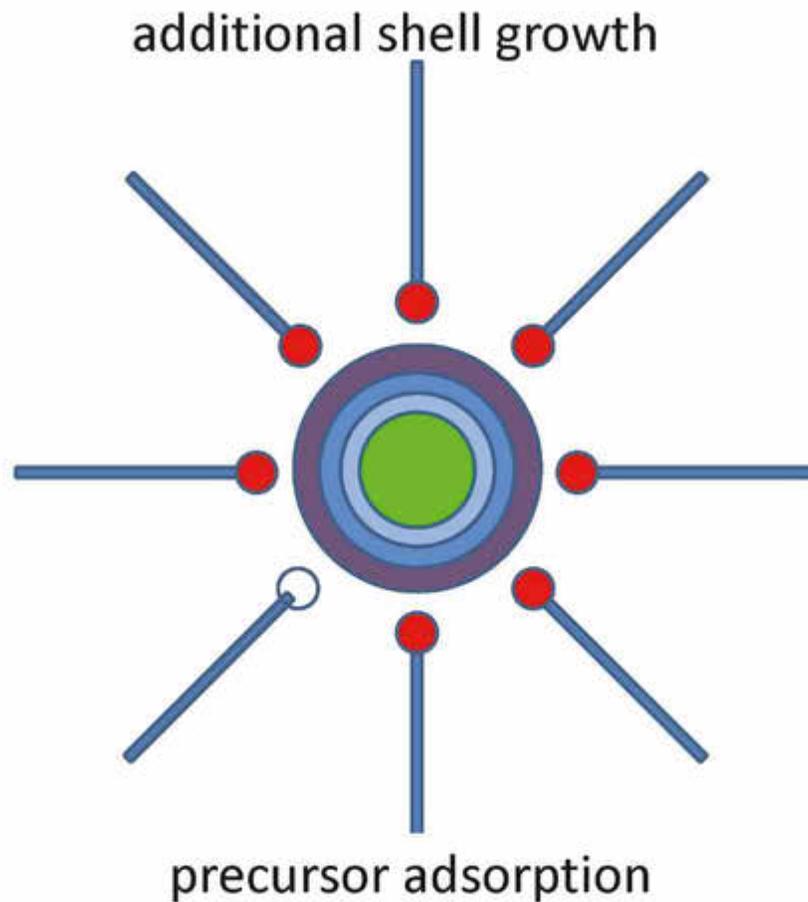
particle growth: particle size $\sim 3,5-4$ nm

shell growth



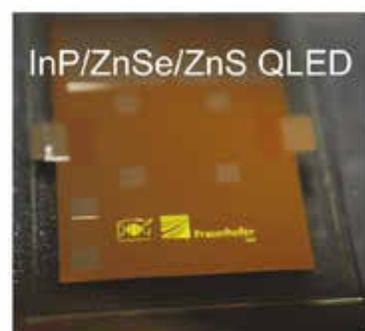
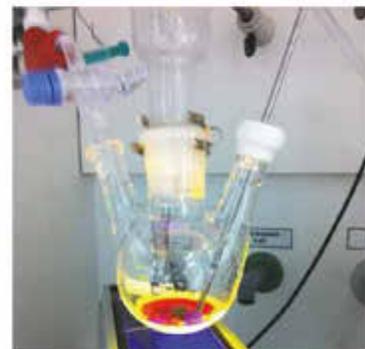
precursor adsorption





Neue Chancen durch Quantum Dots?!

- Schmalbandige Emission
- Ein und dasselbe Material für sämtliche sichtbare Farben
- IR-Bereich zugänglich
- Hohe Extinktionskoeffizienten
- Lösungsprozessierbar
- Oberflächenfunktionalisierung
- Außerordentlich thermisch stabil
- Stabil gegenüber O₂ / photostabil
- Unempfindlicher gegenüber Wasser
- Eintopfsynthese
- Gramm-Maßstab



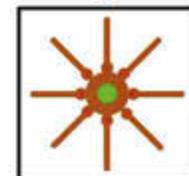
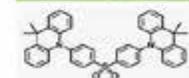
➔ **Neue Technologien**

Neue Technologien durch Quantum Dots? !

- Spektroskopie
 - Fluoreszenzmarker in der Diagnostik
- Sicherheitstechnologie
- Aber auch neue Technologiefelder, die bisher unerreicht sind:
 - Infrarot-Displays, Infrarot-Marker, ...
- Einsatz in der Optoelektronik:
 - Emittermaterialien in QLEDs
 - Aktives Medium in QD-Lasern
 - Detektionsmaterialien in optischen Sensoren
 - Photodioden, Röntgen-Szintillatoren
 - Halbleiterschicht in Transistoren
 - Absorbermaterialien in der Photovoltaik
 - Aktive Absorberschicht
 - Sensitizer in Grätzelzellen
 - Down-Convertern in Fluoreszenzkollektoren

Displays from OLEDs to the next generation: QD-LEDs

- **Singlet-emitters (PLED)**
 - Conjugated polymers MEH-PPV, low efficiency
- **Triplet-emitters (PhOLED)**
 - Ir(ppy)₃ as component, high efficiency, evaporate or soluble based
- **TADF Emitter**
 - Thermally activated delayed fluorescence
- **Quantum Dots (QD-LED)**
 - Semiconductor nanoparticle with inorganic core/shell and organic ligand, tunable color and narrow FWHM



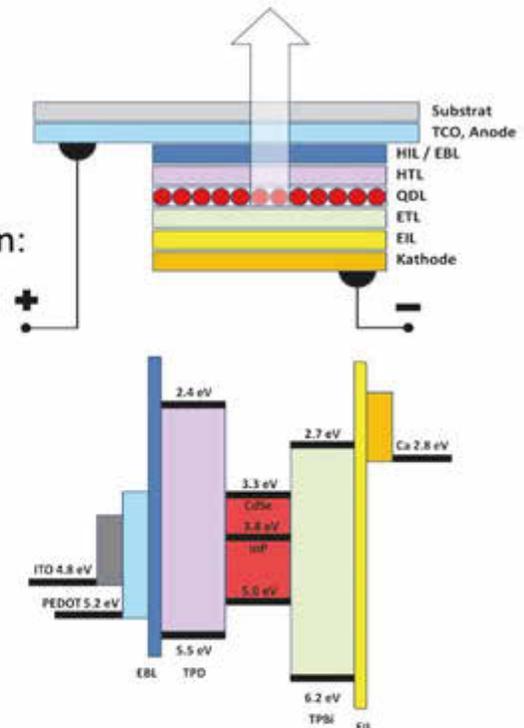
Warum hybride Quantum Dot – Organische Leuchtdioden?

Quantum Dot Light Emitting Device

- Ähnlich zur OLED
- QDs als Emitterschicht

Vorteile gegenüber organischen Emitttern:

- Eintopfsynthese
- Farbtuning
- Ein Material für alle Farben
- Lösungsprozessierung
- Hohe interne Effizienz (bis 90%)
- Enger Emissionspeak (<50 nm)
- Hohe Farbsättigung



© Fraunhofer

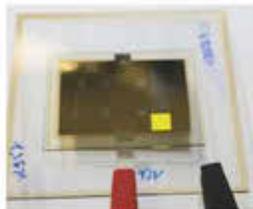
23

Warum hybride Quantum Dot – Organische Leuchtdioden?

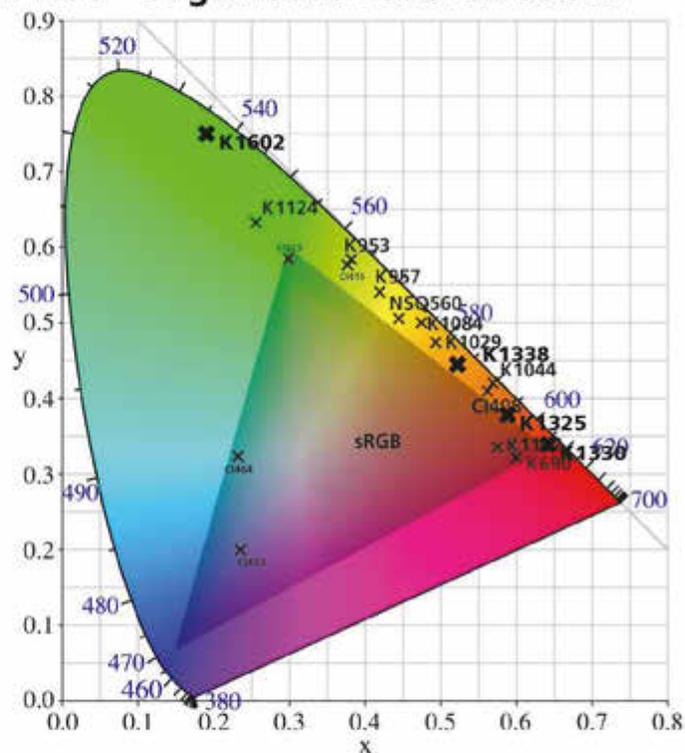
Green
K1124



Yellow
K957



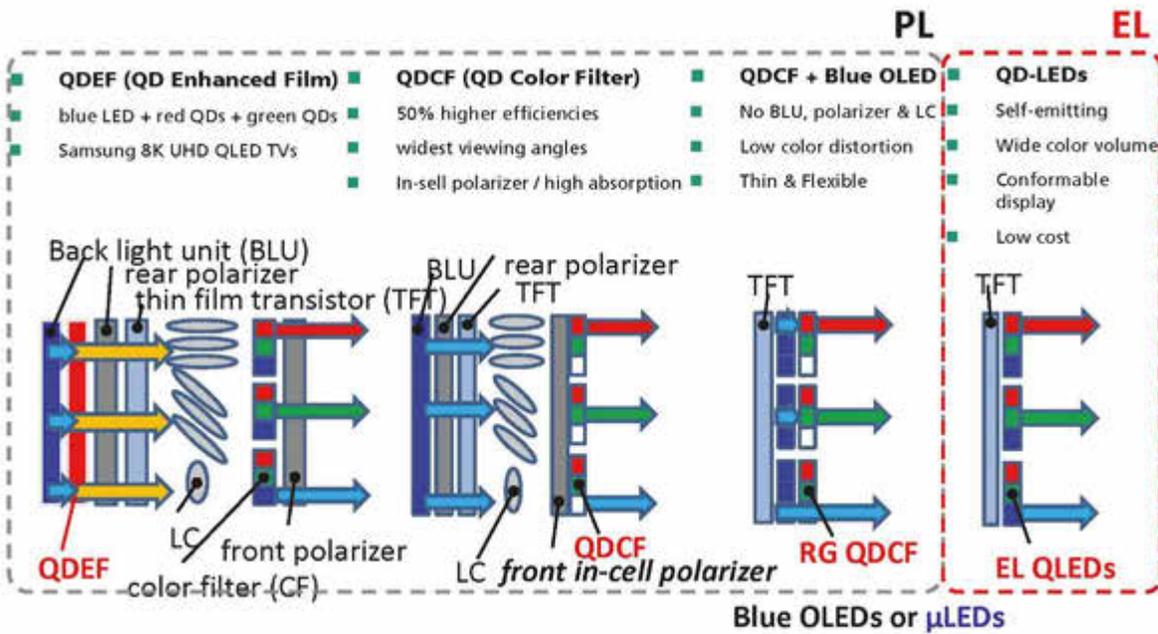
Red
K1112



© Fraunhofer

24

Quantum Dots in Displays



Samsung 8K QLED TV with QD color converting film (PL-QLEDs)



- Covered all topics of QDs
- But not the „real“ electroluminescent (EL) – QD-LED

Was haben wir geschafft?

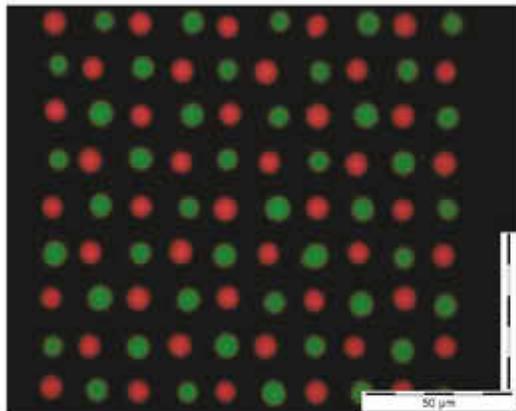
- Quantum Dots auf Basis von InP mit sehr guten optischen Eigenschaften
 - FWHM < 40 nm
 - QY > 90 %
 - Von blaugrün bis rot
- Verbesserung der Liganden für den Einsatz im Device
- **QD-OLED mit InP/ZnSe/ZnS mit Rekorderffizienzen**
 - 50.000 cd/m²
 - ca. 20 cd/A
- CdSe-Synthese ist standardmäßig durchführbar
- Synthese ohne Lösemittel
- Thermo- und Photostabile QDs auf Basis von InP

Was haben wir geschafft?

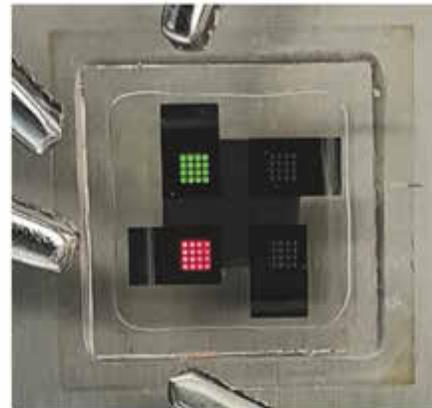


Transparente QLED-Leuchtflächen auf flexiblen Substraten

Was haben wir geschafft?



Color Converter für MikroLEDs



Gedruckte QD-LEDs

Wo liegen die Herausforderungen?

- Alle drei Grundfarben nur durch ein Material schwer durchführbar

- v.a. blaue Emission bei Indiumphosphid mit Schalen, Partikel sehr klein (1-1,5 nm)



Blau-emittierende InP-QDs

- Alternative ZnSe (Bandlücke wesentlich größer 2.69 eV vs. 1.35 eV)



Blau-emittierende ZnSe-QDs

- Ziel bei Cd-freien QDs: FWHM von < 35nm
 - Bestes Ergebnis bisher für InP-QDs: ca. 40 nm
- Optimales Ziel für die Industrie: frei von Indium, Cadmium, Selen
 - $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$: E_{gap} 1.5eV

Financial Support

SPONSORIA BY IAP

 Federal Ministry of Education and Research

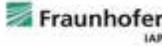
 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

 Ministry of Trade, Industry and Energy

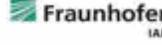
 Project funded by the EUROPEAN UNION

 Ministry of Knowledge Economy

ELQ-LED Project   **OSRAM**

FiPaQ Project   **NOTION SYSTEMS**

CoCoMe Project   

Thank you for your attention!

Want to know more?

Dr. Armin Wedel

Fraunhofer Institute for Applied Polymer Research (IAP)
Geiselbergstraße 69
D-14476 Potsdam-Golm



armin.wedel@iap.fraunhofer.de
armin.wedel@displayforum.de

+49 (0) 331 568 - 1915

Interferenzpigmentierte Klarlacke für den Automobilbereich und deren Bewertung



Dr. Marc Entenmann



SURCAR 2017 – E-Klasse mit stratifizierendem Klarlack



Merck and Industry Partners Create New Automotive Coating Effects

Merck, a leading science and technology company, announced the addition of a new color to its portfolio with the launch of the new Merck Interference Pigment (IP) technology and the associated Merck Interference Pigment (IP) technology. The new color is a result of a joint development project between Merck and its industry partners. The new color is a result of a joint development project between Merck and its industry partners.

Create the interface between the clearcoat and the basecoat

The Interference Pigment (IP) technology creates the interface to the product manufacturer by IP. The pigment surface is modified using a specific coating, as shown in the image. This modification allows the pigment to be applied to the clearcoat and the basecoat, creating a smooth transition between the two layers.

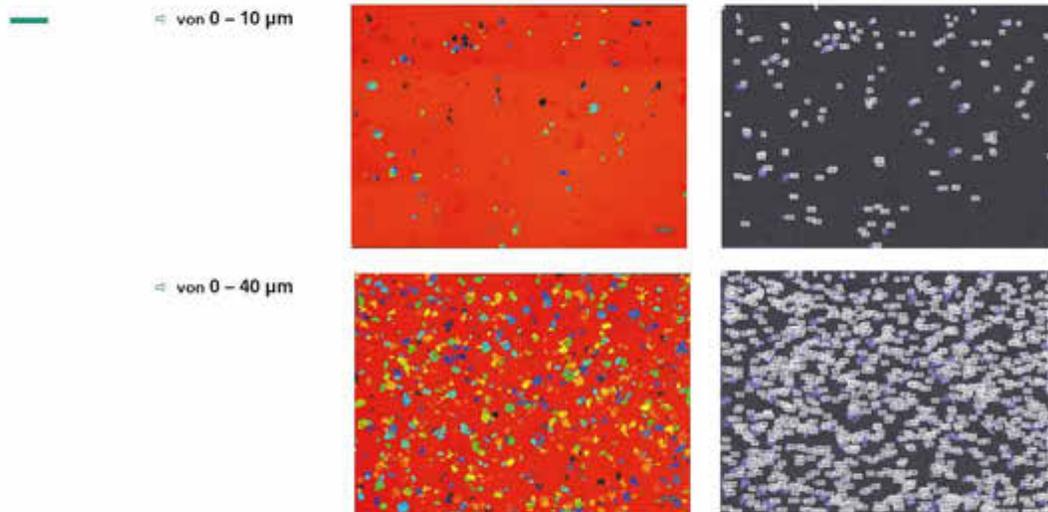
This new development provides a wide range of options for creating new colors, including the ability to create completely new colors. The new color is a result of a joint development project between Merck and its industry partners. The new color is a result of a joint development project between Merck and its industry partners.



International Paint & Coating Magazine / 8 (2017) Nr. 46 (Aug)



LSM-Aufnahmen von behandelten Pigmentpartikel im Klarlack
aus den Schichtdickenbereichen von 0 bis 10 µm vs. 0 bis 40 µm



3

Auswertung der LSM-Aufnahmen von behandelten Pigmentpartikel im Klarlack

im Bereich: 0 – 10 µm

12,2 % der Partikel
im oberen ¼ der KL-Schicht

im Bereich: 0 – 40 µm

	Oberfläche	Cl
	µm²	
Summe	56848,18	
Max.	6080,21	
Min.	26,12	
Durchs.	430,67	
Std. Abw.	692,58	
3 Sigma	2077,73	
132	2018,79	
131	202,05	
130	102,03	
129	1050,36	
118	149,11	

	Oberfläche	Cl
	µm²	
Summe	1188717,69	
Max.	28207,20	
Min.	31,32	
Durchs.	1099,65	
Std. Abw.	1768,08	
3 Sigma	5304,24	
1081	143,51	
1080	97,04	
1079	71,45	
1078	168,92	
1077	311,68	

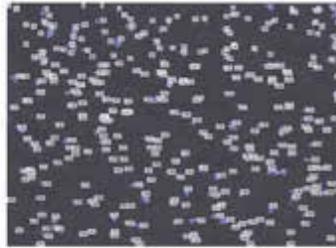
4

Partikelanzahl in den oberen 10 µm des Klarlacks

unbehandeltes Pigment im Klarlack

32,3 % der Partikel
im oberen ¼ der KL-Schicht

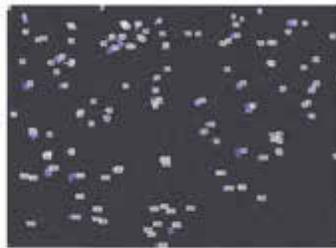
	Oberfläche	Ob
	µm²	
Summe	129768,01	
Max.	8277,42	
Min.	7,59	
Durchs.	371,83	
Std. Abw.	599,36	
3 Sigma	1796,07	
349	46,48	
348	140,72	
347	1749,95	
346	288,54	
345	319,66	



behandeltes Pigment im Klarlack

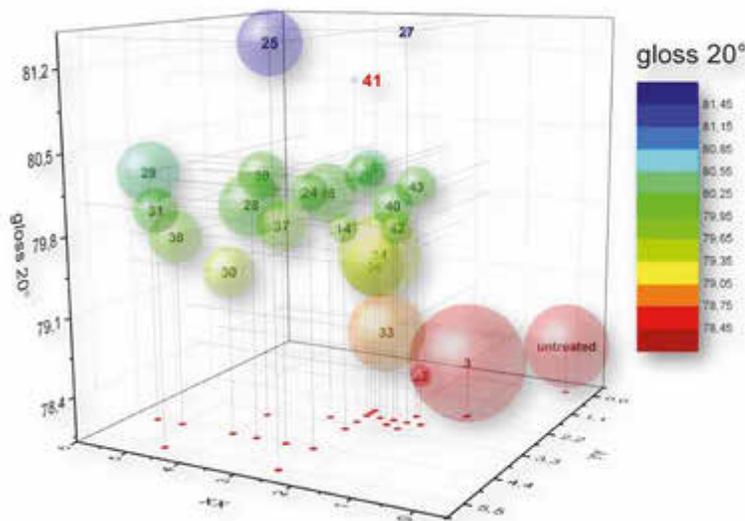
12,2 % der Partikel
im oberen ¼ der KL-Schicht

	Oberfläche	Ob
	µm²	
Summe	56848,18	
Max.	6080,21	
Min.	26,12	
Durchs.	430,67	
Std. Abw.	692,58	
3 Sigma	2077,73	
132	2018,79	
131	202,09	
130	102,03	
129	1050,36	
128	144,55	



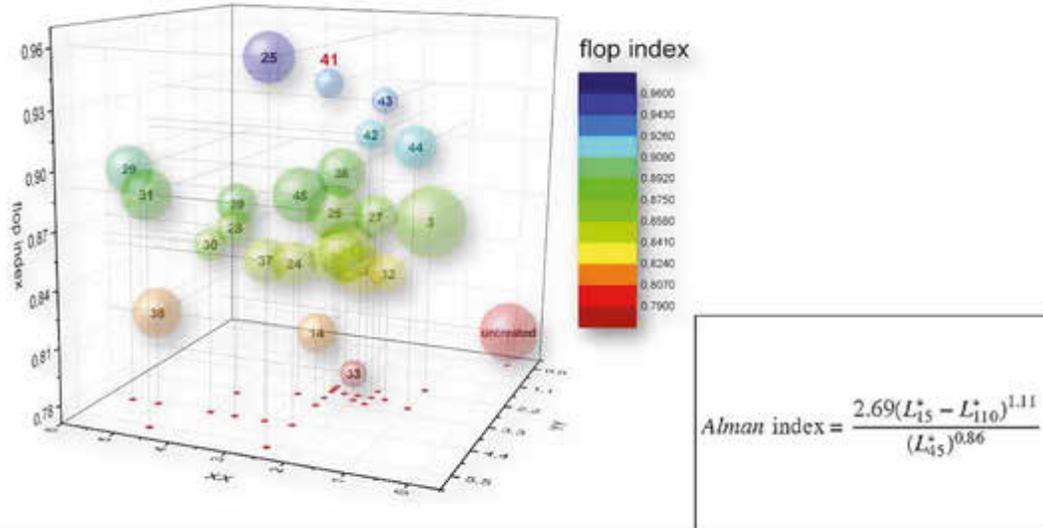
5

Einfluss der Pigmentbehandlung auf die optischen Parameter eines stratifizierenden Klarlacks



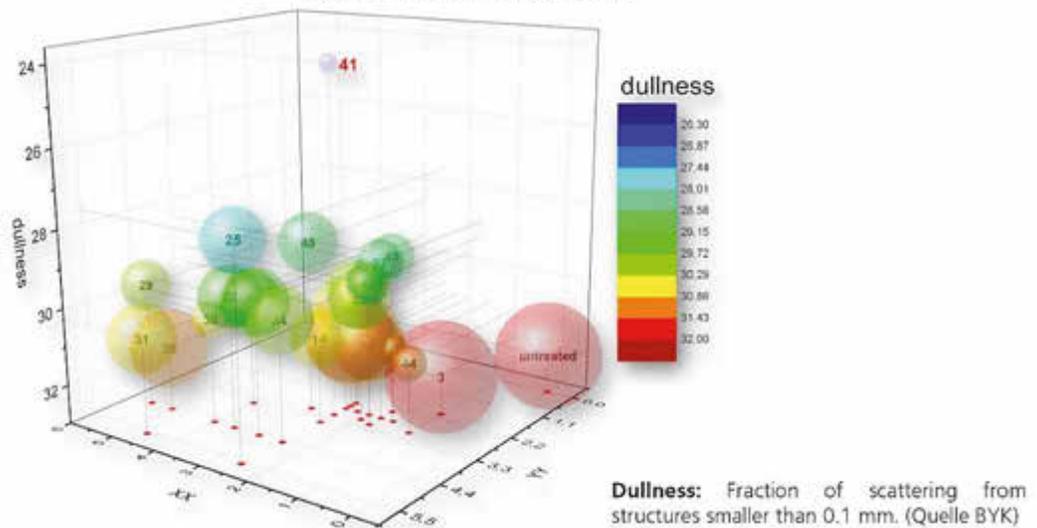
6

Einfluss der Pigmentbehandlung auf die optischen Parameter eines stratifizierenden Klarlacks



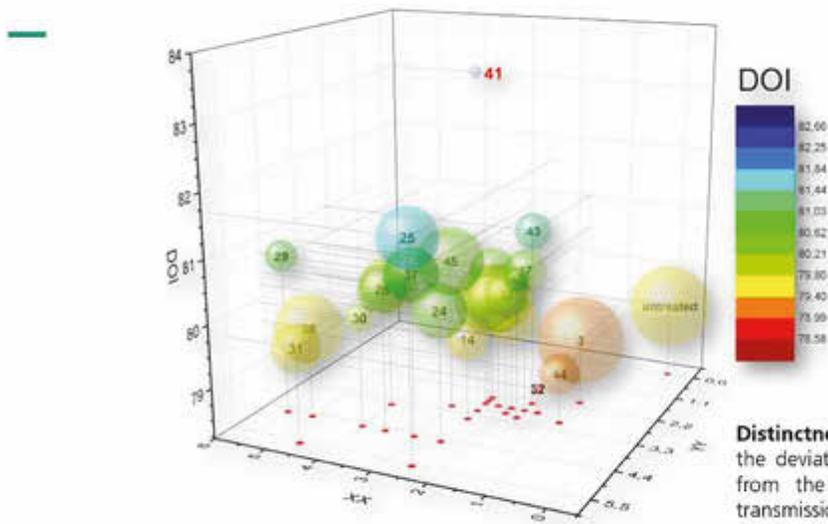
7

Einfluss der Pigmentbehandlung auf die optischen Parameter eines stratifizierenden Klarlacks



8

Einfluss der Pigmentbehandlung auf die optischen Parameter eines stratifizierenden Klarlacks



Distinctness of image (DOI) is a quantification of the deviation of the direction of light propagation from the regular direction by scattering during transmission or reflection. (Quelle Wikipedia)



Kontakt

Dr. Marc Entenmann
Pigmente und Beschichtungen
Tel. +49 711 970-3854
marc.entenmann@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer IPA
Allmandring 37
70569 Stuttgart
www.ipa.fraunhofer.de



Wir produzieren Zukunft
Nachhaltig. Personalisiert. Smart.



Herberts/Hoechst veröffentlichte im Jahre 1988 folgende
Pressemitteilung:

*„Die Alchimisten hatten jahrhundertlang versucht, aus
Quecksilber und Kupfer Gold herzustellen.*

*Werner Rudolf Cramer ist es aus Steine und Erden geglückt. Das
magische Gold, „aurum magicum“ wird exklusiv von
Herberts/Hoechst produziert.“*

- Nach der Kreation neuer Uni-Serienfarben für Volkswagen wollte ich eine Serie Effektfarben kreieren
- Die Namen sollten lauten:
Magisch-Rot, Magisch-Blau, Magisch-Grün
- In Zusammenhang mit neuen Kombinationspigmenten (Interferenzpigmente mit $\text{TiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ -Beschichtung) kam ich auf die Idee, eine Goldfarbe zu entwickeln
- Erste Versuche mit diesen Pigmenten zeigten aber deren Lichtempfindlichkeit: Im Sonnenlicht wurden sie dunkler, im Dunklen wieder heller

- Das Problem wurde vom Hersteller gelöst
- Verschiedene Kreationen entwickelte ich (insgesamt 12) und entschied mich für die, die am goldigsten war
- Vorstellung der Farbe bei Standox/Herberts
- Lizenzvereinbarung: Finanzielle Beteiligung am Umsatz
- Verkaufspreis etwa das Achtfache eines „normalen“ Lackes

aurum magicum Vertragsentwurf

LEBENSWEITERGABE

Schweizer
 Jean-Pierre Schmid, Arterienweg 14, 8000 Zürich,
 vom 11. Dezember 2022
 und
 Dr. Barbara Roth, Dietlikonstr. 21, 8004 Wetzikon,
 vom 11. Dezember 2022

1. Vertragserklärung

1.1 Die Parteien erklären sich mit dem Inhalt dieses Vertrages einverstanden und sind sich darüber bewusst, dass dieser Vertrag als rechtsgültige Erklärung der Absicht zum Abschluss eines Vertrages gilt.

1.2 Der Vertragspartner des Lebensversicherers ist die Lebensversicherungsgesellschaft, die dem Lebensversicherer zur Verfügung steht und die dem Lebensversicherer die Leistungen des Lebensversicherungsvertrages erbringt.

1.3 Die Parteien erklären sich mit dem Inhalt dieses Vertrages einverstanden und sind sich darüber bewusst, dass dieser Vertrag als rechtsgültige Erklärung der Absicht zum Abschluss eines Vertrages gilt.

1.4 Die Parteien erklären sich mit dem Inhalt dieses Vertrages einverstanden und sind sich darüber bewusst, dass dieser Vertrag als rechtsgültige Erklärung der Absicht zum Abschluss eines Vertrages gilt.

2. Vertragsgegenstand

2.1 Der Vertragsgegenstand ist die Lebensversicherung der Parteien.

2.2 Die Parteien erklären sich mit dem Inhalt dieses Vertrages einverstanden und sind sich darüber bewusst, dass dieser Vertrag als rechtsgültige Erklärung der Absicht zum Abschluss eines Vertrages gilt.

2.3 Die Parteien erklären sich mit dem Inhalt dieses Vertrages einverstanden und sind sich darüber bewusst, dass dieser Vertrag als rechtsgültige Erklärung der Absicht zum Abschluss eines Vertrages gilt.

2.4 Die Parteien erklären sich mit dem Inhalt dieses Vertrages einverstanden und sind sich darüber bewusst, dass dieser Vertrag als rechtsgültige Erklärung der Absicht zum Abschluss eines Vertrages gilt.

3. Vertragsbedingungen

3.1 Die Vertragsbedingungen des Lebensversicherungsvertrages sind in den Versicherungsbedingungen des Lebensversicherers enthalten.

3.2 Die Parteien erklären sich mit dem Inhalt dieses Vertrages einverstanden und sind sich darüber bewusst, dass dieser Vertrag als rechtsgültige Erklärung der Absicht zum Abschluss eines Vertrages gilt.

3.3 Die Parteien erklären sich mit dem Inhalt dieses Vertrages einverstanden und sind sich darüber bewusst, dass dieser Vertrag als rechtsgültige Erklärung der Absicht zum Abschluss eines Vertrages gilt.

3.4 Die Parteien erklären sich mit dem Inhalt dieses Vertrages einverstanden und sind sich darüber bewusst, dass dieser Vertrag als rechtsgültige Erklärung der Absicht zum Abschluss eines Vertrages gilt.

aurum magicum Erste Versuche

10 N, 11 F, 9,5 12A, 0,2 schwarz, 10 F, 50 N, 8 12A, 1,2 59A, 4,3 49,5, 11 F, 21 N, 5,5 12A, 1,3 59A, 0,2 schw., 10 F, 20 N, 8 12A, 1,2 59A, 0,2 schwarz, 25701

20/20

12 N, 20 F, 10 N, 14 N, 10 N, 10 F, 20 N, 8 N, 8 12A, 0,9 59A, 0,9 Schw., 10 F, 20 N, 8 12A, 1,2 59A, 0,2 Schw., 10 F, 30 N, 8 12A, 1,2 59A, 0,2 Schw.

10 F, 20 N, 8 12A, 1,2 59A, 0,2 Schw., 10 F, 20 N, 8 12A, 1,2 59A, 0,2 Schw.

aurum magicum Versuchsaufstriche



7

aurum magicum Versuchsaufspritzungen



8



aurum
magicum

Der Vergleich mit anderen Golds



aurum
magicum

Dosen mit fast goldenem Etikett



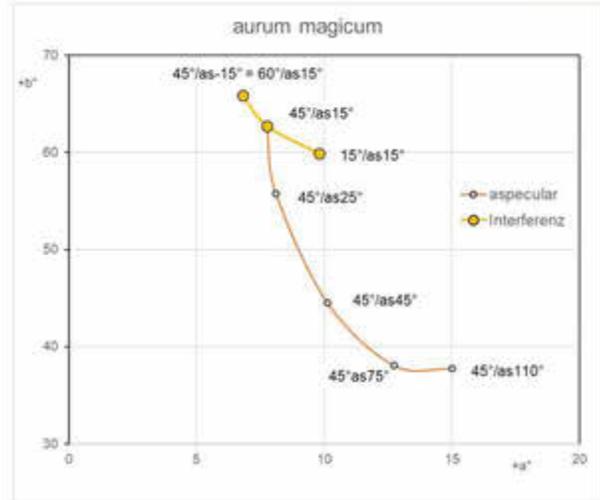
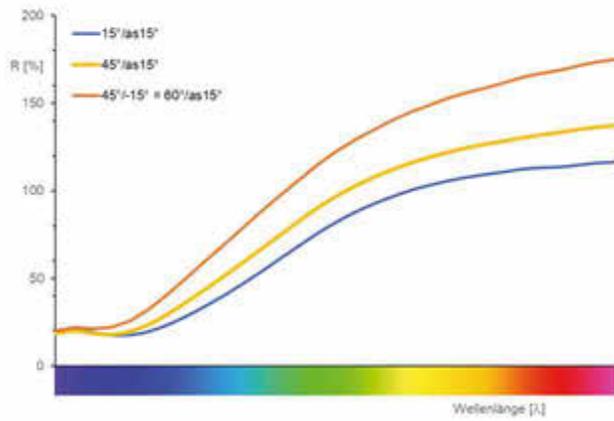
aurum magicum Etikett, nicht ganz so goldig



aurum magicum Einzigartige Rezeptur

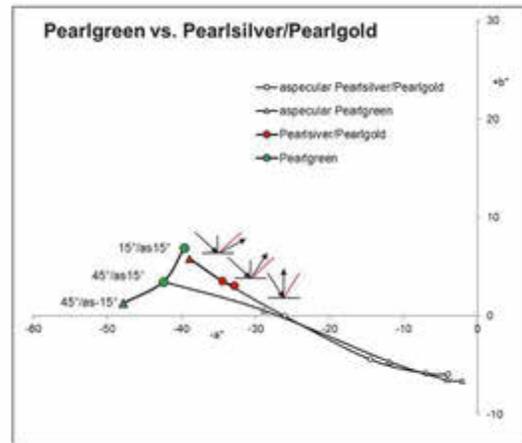
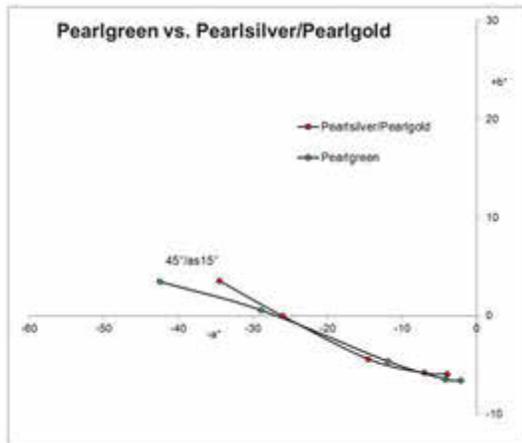
- Die Rezeptur war einzigartig:
Keinem Lackhersteller gelang eine Nachstellung
Grund war die Zusammenstellung von
Interferenzpigmenten, die sich additiv mischen
Auch heute gibt es keine tragbaren Messgeräte, die den
Interferenzeffekt messen können (Hersteller von
Messgeräten beschäftigen sich kaum mit Interferenz)

aurum magicum Reflexionen & Farbwerte



13

aurum magicum Interferenz:Aspecular



14

Lesen Sie mal: **farbe+lack 9/94** ist die Jahrhundert-Nummer! Nach zehn Jahrzehnten bringt's diese Zeitschrift erst recht – das Jubiläumshft. **•** Schauen Sie mal: So sieht die Zukunft der Lackindustrie aus. Ganz ernsthaft, echt künstlerisch, frech satirisch. Für Sie aufgezeichnet an Runden Tischen, in Ateliers und Fußgängertunnels – im Gespräch mit Menschen, die etwas gegen Schwarzsehen und Weißsagen haben: Menschen, die Leben in die Farbe bringen. **farbe+lack** in Wort+Bild; alles drin, alles dran; ganz klar. Unser Motto: 100 Jahre – 100 Prozent. Wer vor lauter Sonderseiten das Heft nicht mehr sieht: Nach dem Extrateil geht es richtig los. **•** Staunen Sie mal: **farbe+lack** liefert Ihnen das Neueste aus Forschung und Entwicklung, Labor und Betrieb, Firmen und Märkten – sachgerecht selektiert, kompetent redigiert und lesefreundlich präsentiert. Lassen Sie sich dieses Heft nicht aus der Hand nehmen! Denn wir führen das Wort. Modern, nicht modisch. Seriös, nicht servil. Schließlich sind wir für Sie da. Ihre Redaktion

100!

Goldene Zeiten

Werner Rudolf Dornes, München



Am 1. März 1994 ist die 100. Ausgabe der Zeitschrift „farbe+lack“ erschienen. In dieser Ausgabe wird auf die 100 Jahre der Zeitschrift zurückgeblendet. Ein Artikel von Werner Rudolf Dornes, München, beschäftigt sich mit der Geschichte der Zeitschrift. Er beginnt mit dem Jahr 1894, als die Zeitschrift als „Anzeiger für die Lackindustrie“ gegründet wurde. Dornes erzählt von den Herausgebern und Redakteuren der vergangenen Jahrzehnte und wie sich die Zeitschrift über die Jahre hinweg entwickelt hat. Er erwähnt auch die Herausforderungen, denen die Zeitschrift gegenübersteht, und die Chancen, die sie bietet. Der Artikel ist eine Mischung aus Fakten und persönlichen Erinnerungen. Am Ende des Artikels steht: „100 Jahre – 100 Prozent.“

Neuheiten Pigmente und Füllstoffe

Zinnweißpigment



Das Diagramm zeigt die chemische Struktur eines Zinnweißpigments. Es besteht aus einem Zinnatom (Sn), das mit vier Sauerstoffatomen (O) koordiniert ist. Die Sauerstoffatome sind weiter mit Kohlenstoffatomen (C) verbunden, die wiederum mit Wasserstoffatomen (H) verknüpft sind. Die Struktur ist symmetrisch und zeigt die räumliche Anordnung der Atome im Molekül.

Die Zukunft der Lackindustrie



Das Diagramm zeigt die Entwicklung der Lackindustrie über die Jahre. Die Y-Achse stellt die Produktion in Millionen Tonnen dar, die X-Achse die Jahre. Die Kurve zeigt einen deutlichen Anstieg der Produktion über die Jahrzehnte hinweg, mit einem kleinen Einbruch in den 1970er Jahren. Die Datenpunkte sind als Kreise markiert, und eine glatte Linie verbindet sie, um den allgemeinen Verlauf zu verdeutlichen.

aurum magicum „PC-Magazin“



aurum magicum Vorstellung mit Prof. Joachimsen



aurum
magicum

Vorstellung Prof. Joachimsen



21

aurum
magicum

OB Twenhöven Münster



22

aurum magicum Noch vorhanden!



25

aurum magicum www.lila.wrcramer.de



<https://www.degruyter.com/serial/dgpop-b/html>: ISBN 978-3-11-079390-1

26

DfwG-Fachtagung in Stuttgart
5. Oktober 2022

Warum wir dringend noch „mehr Farbe“ in der Drucktechnik-Ausbildung brauchen?

Prof. Dr. Martin Dreher

Vorstellung des Referenten

Prof. Dr. Martin Dreher

- Professor für Verpackungsdruck @
HdM Stuttgart,
Studiengang **Verpackungstechnik**
und
Wissenschaftlicher Leiter, Geschäftsführung @
DFTA Technologiezentrum/Akademie
- Stamme aus Bayern, bin aber längst ein begeisterter
angelernter Schwabe :-)
- Beruflicher Werdegang und weitere Details siehe
<https://www.hdm-stuttgart.de/home/dreher>
- martin.dreher@dfta.de
dreher@hdm-stuttgart.de



Teaser

„Farbe“ ist geradezu der Inbegriff des wahrscheinlich besten „**Vehikels für Schönheit**“ in unserer Welt. Sie ist im wahrsten Sinne des Wortes „schön anschaulich“. Deshalb wird in meinen Kursen die Farbenlehre auch immer als sehr aufschlussreich und bereichernd empfunden. Man kann da sogar was für das **normale Leben** lernen und hinterher seinen Kindern erklären, warum ein Regenbogen so schön bunt aussieht.

Aber: Farbe ist auch ein sehr **komplexer Sinneseindruck**. Für die **technische Beherrschung** braucht es ganz schön viel Verständnis und Wissen um die Sachverhalte. Insbesondere wenn dann Differenzen zwischen Farben gemessen und interpretiert werden sollen gibt es für „halbgebildete“ Nutzer dann auch handfeste Stolperstellen, weil man sich **„zu früh in Sicherheit wähnt“**.

Darüber hinaus findet die Drucktechnik-Ausbildung zunehmend verstärkt auf der Basis angeleierter „Fachkräfte“ statt. Die Eingangsqualifikation sinkt deutlich.

Auf der anderen Seite wächst die von den Unternehmen gewünschte Qualifikation dagegen sogar noch an. Unternehmen möchten verständlicherweise, dass die Mitarbeitenden im Umfeld von Farbe (**Farbwahrnehmung und Farbmessung genauso wie Druckfarbe und deren Rezeptierung**) das Metier immer besser beherrschen, um die fälligen Rüstzeiten zu minimieren und die **Wirtschaftlichkeit** zu verbessern. Dieses Spannungsfeld verstärkt sich aktuell immer mehr. Daher mein Plädoyer, doch bitte noch mehr Farbe in die Drucktechnik-Ausbildung einfließen zu lassen.

Agenda

Farbe ist ...

- ... für das „normale“ Leben wichtig und nützlich
- ... „schön“, aber auch SEHR **komplex**
- ... in kürzester Zeit verstanden – auf Anfänger-Niveau!

ABER:

- Basis = angeleerte „Fachkräfte“
- Eingangsqualifikation sinkt
- Ausgangsqualifikation soll immer höher werden
- Farbmodelle teils nicht verstanden
- Farbmetriek hat heute bedeutende Verbreitung
- Drohende **Pseudo-Sicherheit**

DAHER:

- **Mehr Farbe in die Drucktechnik-Ausbildung!**

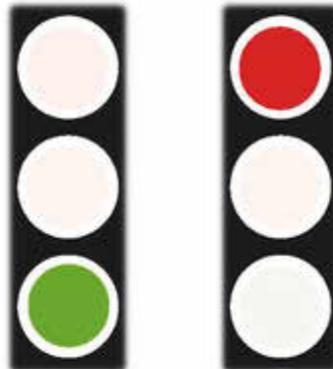
Farbe ist ...

FÜR DAS „NORMALE“ LEBEN WICHTIG UND NÜTZLICH

9/24 **DFTR** AKADEMIE

Warum wir dringend noch „mehr Farbe“ in der Drucktechnik-Ausbildung brauchen!

lulu HOCHSCHULE DER MEDIEN



WAS GEFÄLLT IHNEN BESSER?

6/24 **DFTR** AKADEMIE

Warum wir dringend noch „mehr Farbe“ in der Drucktechnik-Ausbildung brauchen!

lulu HOCHSCHULE DER MEDIEN

Was ist der Unterschied zwischen diesen Bildern?



DFTA AKADEMIE

Warum wir dringend noch „mehr Farbe“ in der Drucktechnik-Ausbildung brauchen!

HOCHSCHULE DER MEDIEN

Mit oder ohne Farbe?



DFTA AKADEMIE

Warum wir dringend noch „mehr Farbe“ in der Drucktechnik-Ausbildung brauchen!

HOCHSCHULE DER MEDIEN

Farbe ist „schön“, aber auch ...
SEHR KOMPLEX



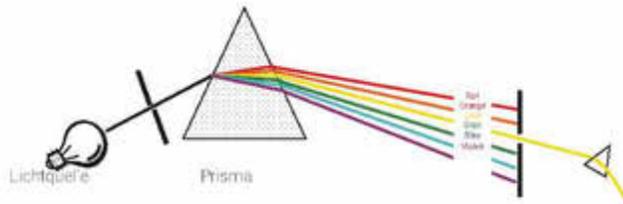
DFW AKADEMIE

Warum wir dringend noch „mehr Farbe“ in der Drucktechnik-Ausbildung brauchen!



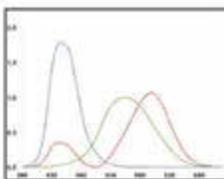
Was ist Weißes Licht?

Zerlegung von weißem Licht mittels Prisma



- Das **weiße Licht ist zusammengesetzt** aus einer kontinuierlichen Folge von Einzelfarben, sog. Spektralfarben
- Spektralfarben lassen sich nicht mehr weiter zerlegen
- Spektralfarben lassen sich wieder (z.B. mittels Sammellinse) zu weißem Licht vereinigen

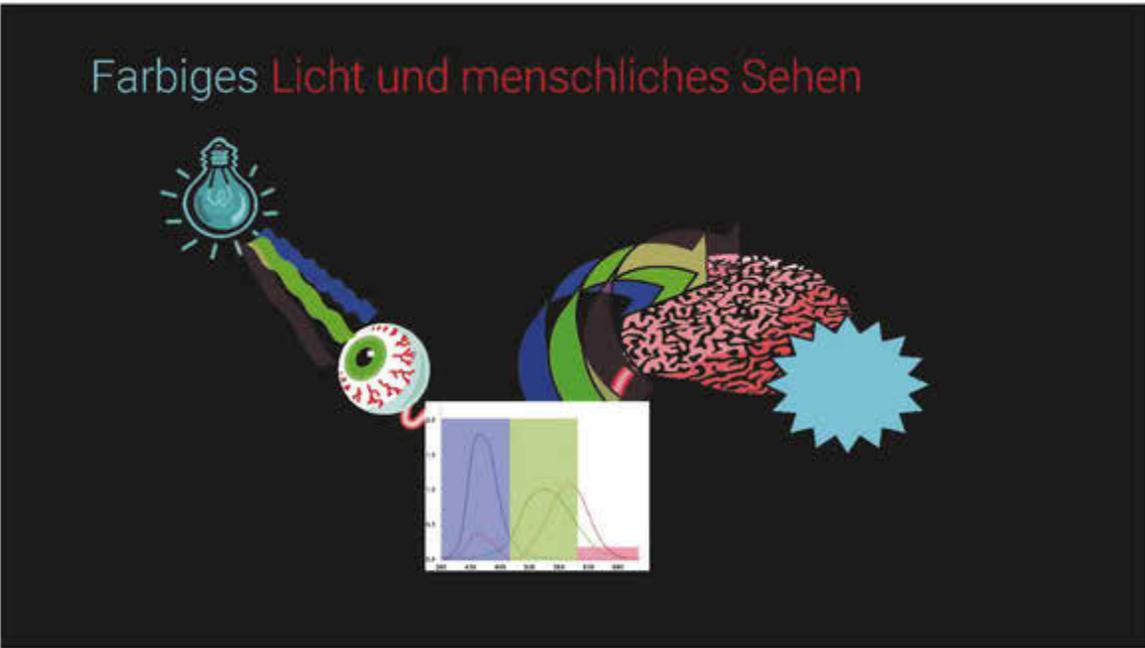
So nehmen wir Weißes Licht wahr



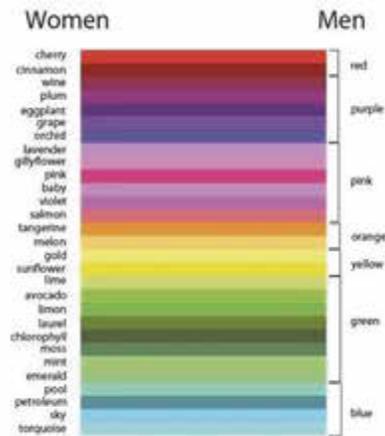
Quelle: <https://en.wikipedia.org/wiki/Color>

Trichromatisches Sehen

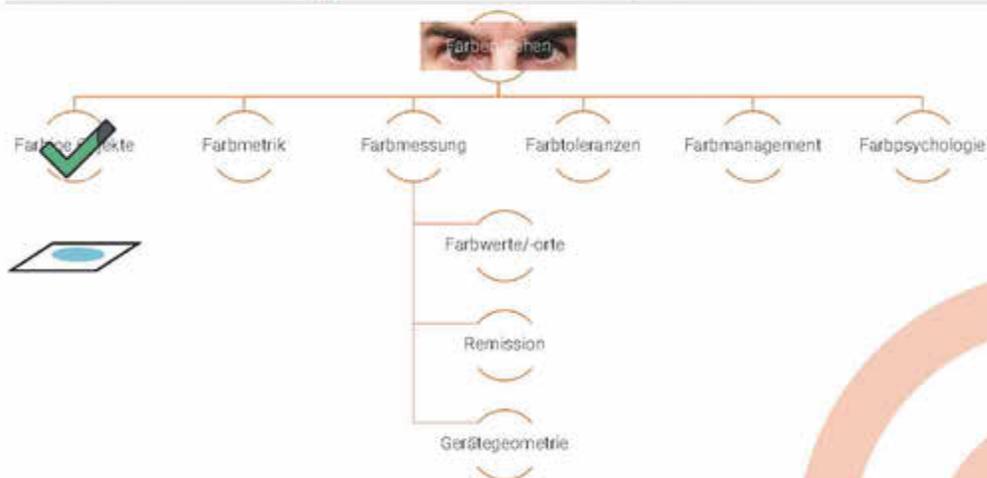
- 3 verschiedene Rezeptoren (genannt „Zäpfchen“)
- Empfindlich für
 - Kurze Wellen: **Blau**
 - Mittellange Wellen: **Grün**
 - Lange Wellen: **Rot**
- Licht besteht aus einer **Mixtur von Wellenlängen** und reizt alle drei Rezeptoren, meist aber mit unterschiedlicher Intensität!



Farbe zwischen den Geschlechtern



Zusammenhänge beim Thema „Farbe“



Farbe ist ...

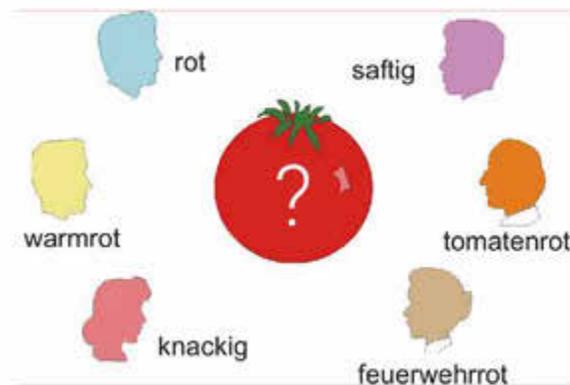
**IN KÜRZESTER ZEIT VERSTANDEN
– AUF ANFÄNGER-NIVEAU!**

DFW AKADEMIE

Warum wir dringend noch „mehr Farbe“ in der Drucktechnik-Ausbildung brauchen!

lulu MEDIEN DER MEDIEN

Farben sprachlich beschreiben – unmöglich!



DFW AKADEMIE

Warum wir dringend noch „mehr Farbe“ in der Drucktechnik-Ausbildung brauchen!

lulu MEDIEN DER MEDIEN

Können wir tatsächlich nur 3 Farben sehen?

- NEIN! Es sind wesentlich mehr!



- Menschen können etwa **150** verschiedene REINE Farben unterscheiden! (wurden oben als „Spektralfarben“ bezeichnet!)
- Zum besseren Verständnis ein „Quiz“:
- Was unterscheidet diese beiden Farben prinzipiell voneinander?



- Machen wir zur Aufklärung einen kleinen Ausflug: Das menschliche Gehör.

Über das menschliche Gehör zur Farbmessung?

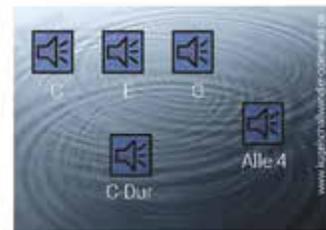


- Wir hören reine Töne ...

- ... aber auch Mischtöne!

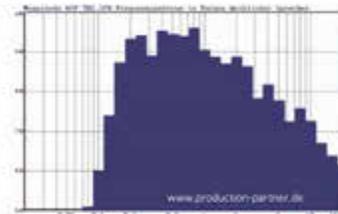
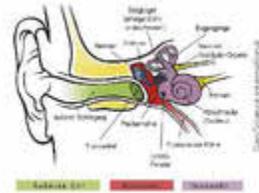
- Unser Hörapparat sendet je nach aufgefangener Schall-Frequenz ein anderes (elektrisches) Signal an das Gehirn

- Meistens sind es Mischsignale  , weil mehrere Schall-Frequenzen gleichzeitig angekommen sind



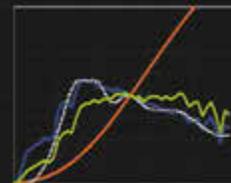
Das Prinzip des Hörens

- Der „Sensor“ (= Hörschnecke im Innenohr) ...
- ... erfasst alle Frequenzen im hörbaren Bereich ...
- ... und quantifiziert („misst“) die relativen Intensitäten der verschiedenen Frequenzen.
- Das Ergebnis ist ein (Schall-) Frequenz-Spektrum, das in Form von elektrischen Signalen ins Gehirn geht.
- Die Gesamtheit der Signale spiegelt die Form des Spektrums zum Betrachtungszeitpunkt wieder.



Vom Hören zum Farbsehen

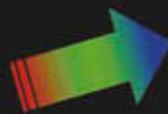
- Der „Sensor“ (= Retina im Auge) ...
- ... erfasst alle Frequenzen im sichtbaren Bereich ...
- ... und quantifiziert („misst“) die **relativen Intensitäten** der verschiedenen Frequenzen.
- Das Ergebnis ist ein (Licht-) **Frequenz-Spektrum**, das in Form von elektrischen Signalen ins Gehirn geht.
- Die Gesamtheit der Signale spiegelt die Form des Spektrums zum Betrachtungszeit- und **Ortspunkt** wieder.



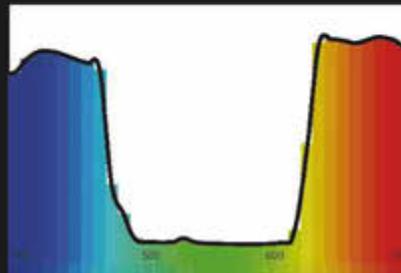
Vom Hören zum Farbsehen

- So wie das Schall-Frequenz-Spektrum  einen Ton  genau charakterisiert ...
 - ... kann das Licht-Frequenz-Spektrum  eine Lichtquelle  oder eine remittierende Oberfläche  genau charakterisieren!
- 📍 Für remittierende Oberflächen (= nicht selbst leuchtende, also quasi „passive“ ~) nennt man das Licht-Frequenz-Spektrum auch **Remissionsspektrum**

Remissionskurven „aufzeichnen“: Wie geht das?



Messpunkt





ABER ...

BASIS = ANGELERNTEN „FACHKRÄFTE“

DFTA AKADEMIE

Warum wir dringend noch „mehr Farbe“ in der Drucktechnik-Ausbildung brauchen!

HOCHSCHULE DER MEDIEN

Drucktechnik ~~und~~ versus Fachkräfte

+ Drucken; Welt der Farbe!

+ ...

- Komplexe, nur teilweise automatisierte Technik
- Schichtarbeit in Fabrikumgebung
- Wettbewerb mit „cooleren“ und/oder besser entlohnten Berufen

- ...

- = Immer weniger attraktiv
- = Fachkräftemangel verstärkt

- (Sprachbarriere)

DFTA AKADEMIE

Warum wir dringend noch „mehr Farbe“ in der Drucktechnik-Ausbildung brauchen!

HOCHSCHULE DER MEDIEN

ALSO ...

EINGANGSQUALIFIKATION SINKT

29 / 44 **DFTA** AKADEMIE

Warum wir dringend noch „mehr Farbe“ in der Drucktechnik-Ausbildung brauchen!



UND trotzdem ...

AUSGANGSQUALIFIKATION SOLL IMMER
HÖHER WERDEN

30 / 44 **DFTA** AKADEMIE

Warum wir dringend noch „mehr Farbe“ in der Drucktechnik-Ausbildung brauchen!



Pandemische Lage

Versorgungskrise

Personalknappheit

Energiekrise

PERSONAL-QUALIFIKATION+++!

Kostenexplosion

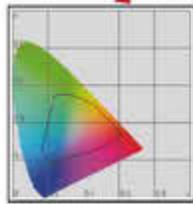
11 / 44 **DFTA** AKADEMIE Warum wir dringend noch „mehr Farbe“ in der Drucktechnik-Ausbildung brauchen!

lulu WIRTSCHAFTS UNIVERSITÄT
WIEN DER MEDIEN

Und das, obwohl ...

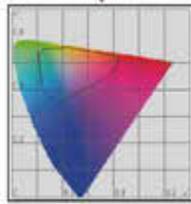
**FARBMODELLE TEILS NICHT VERSTANDEN
WERDEN**

Von XYZ-Normfarbwerten zu CIE Luv und CIELab



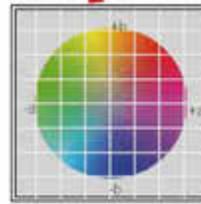
CIE xyY

Die CIE definierte diesen Farbraum 1931 als eine dreidimensionale Darstellung sämtlicher wahrnehmbarer Farben. Die konstruktiven trichromatischen Werte (xyz) lassen sich von Spektralkurven ableiten. Zwar entspricht der y-Wert der Helligkeit, doch x und z weichen von den sonst geläufigen Angaben über Farbtönen und Sättigung ab.



CIE L*u*v*

Auch bekannt als CIE 1976 L*u*v*. Ein 1976 definierter Farbraum, der sich für die Farbspezifikation in der additiven Farbmischung (zum Beispiel Farbfernsehen) oder bei zusammengesetzten Farben eignet. L steht für Helligkeit, u für den Rot-Grün-Wert, v für den Gelb-Blau-Wert.



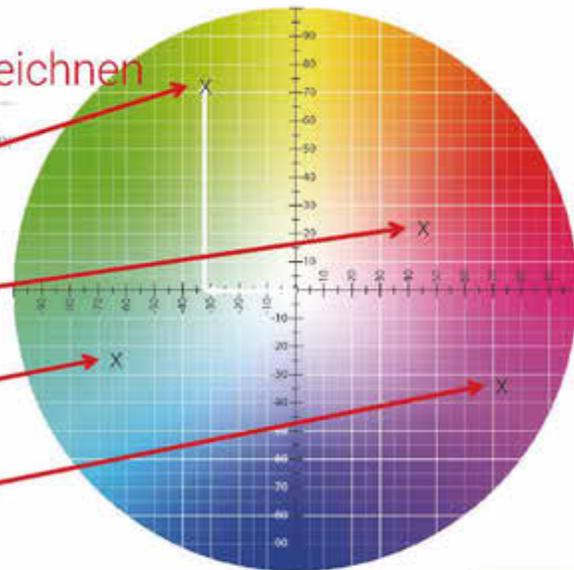
CIE L*a*b*

Von der Commission internationale de l'Éclairage (Internationale Beleuchtungskommission) 1976 festgelegter Farbraum, der besonders für die Bewertung von Farbunterschieden geeignet ist und im Rahmen des Color Managements als geräteunabhängiger, umrechnungs- und medienneutraler Basisfarbraum verwendet wird. es bedeuten L* Helligkeit, a* Rot-Grün-Farbadaxis (Farbinformation) und b* Gelb-Blau-Farbadaxis (Farbinformation), aus denen die intuitiven Farbmertkmale Farbtönen h und Buntbeitr C abgeleitet werden.

1. Farbkoordinaten einzeichnen

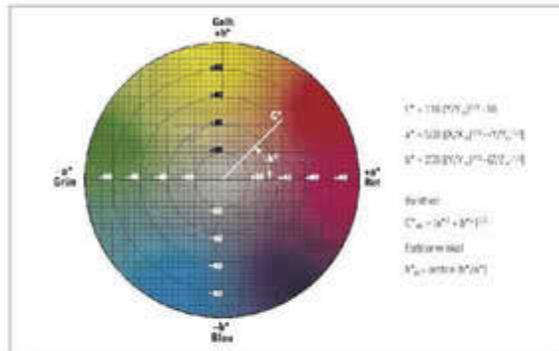
Zeichnen Sie diese Farben in das Koordinatensystem ein.

1. (L = 20,59)
a = -33,82
b = 72,57
2. (L = 50,67)
a = 45,86
b = 22,49
3. (L = 69,32)
a = -64,32
b = -23,93
4. (L = 45,29)
a = 72,35
b = -33,83



Farbwerte im CIE Lab-System

- Umrechnung der XYZ-Farbwerte in L*a*b*-Werte (1976)
- Oder: Umrechnung der L*a*b*-Werte in Polarkoordinaten L*C*h*



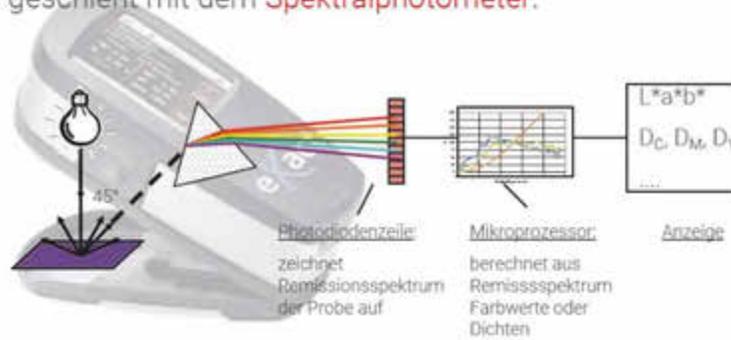
Wohl und Wehe:

FARBMETRIK HAT HEUTE BEDEUTENDE VERBREITUNG

Vom Farbsehen zur Farbmessung

- Im Fall gedruckter Farben müssen wir also „nur“ das Remissionsspektrum ermitteln!

🕒 Das geschieht mit dem **Spektralphotometer**:



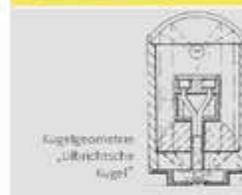
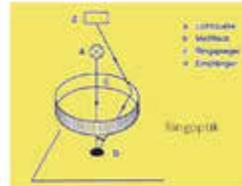
ABER die Farbmeterik liefert auch ...

DROHENDE PSEUDO-SICHERHEIT

Messgeometrie der Farbmessgeräte



- Bezeichnet Winkel der Lichteinstrahlung und des Sensors
- Gerichtetes Licht
 - So genannte „45° / 0°“- oder ...
 - ... „0° / 45°“-Optik
 - Beides ggf. mit Ringoptik
- Diffuses Licht
 - So genannte „d / 8°“-Optik bzw. -Geometrie



39 / 44 DFTA AKADEMIE

Warum wir dringend noch „mehr Farbe“ in der Drucktechnik-Ausbildung brauchen!

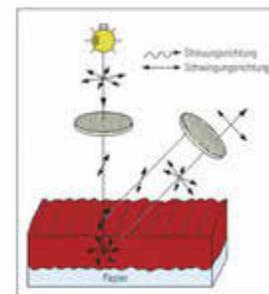
HOCHSCHULE DER MEDIEN

Verwenden wir Polarisationsfilter?



Messung mit Pol(arisations)filter

- gibt es nur bei der 0/45 oder 45/0 Gerätegeometrie
- unterdrückt Oberflächen-**Reflexionsanteile**, besonders bei Kunststofffolien und metallisierten Substraten
- (bessere Linearität zwischen Dichte und Schichtdicke)
- („nasse“ Druckfarbe kann gemessen werden >> Offset!)
- (Ergibt höhere gemessene Volltondichte)
- Manche Druckfarbhersteller bestehen auf PF zur Farbformulierung (??)
- **☉ Kann in Abmusterungskabinen NICHT simuliert werden!** (daher Gefahr der Diskrepanz zur visuellen Beurteilung)



40 / 44 DFTA AKADEMIE

Warum wir dringend noch „mehr Farbe“ in der Drucktechnik-Ausbildung brauchen!

HOCHSCHULE DER MEDIEN

Farbe richtig messen?

- ... kann unter bestimmten Verhältnissen **sehr schwierig** sein
- Hier: metallisiertes Substrat, gleicher Druck gemessen mit zwei verschiedenen Geräten, Farbprofile erstellt und angewendet, so sehen die Proofs dann aus:

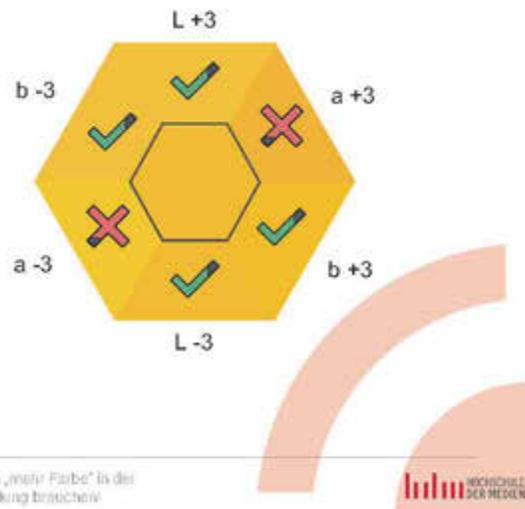
- $d/8^\circ$
- $45^\circ/0^\circ$

43/44 **DFW** AKADEMIE Warum wir dringend noch „mehr Farbe“ in der Drucktechnik-Ausbildung brauchen! **lulul** HOCHSCHULE DER MEDIEN

Dilemma der Farbtoleranz nach Delta-E_{ab}

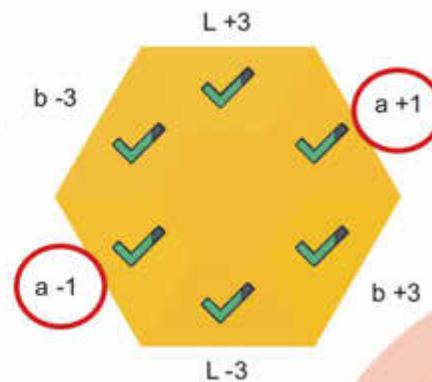
Achtung! Gefahr durch „Kugeltoleranz“!

- Beispiel für HKS 04K (Zentrum)
- Angenommen wird eine tolerierte Abweichung von $\Delta E_{ab} = 3$
- ganze Toleranz kann von nur einer Koordinate ausgeschöpft werden (siehe 6 Umgebungsfelder)
- Hier: L- und b-Abweichungen relativ unkritisch, aber a-Achse sehr kritisch!
- „Kugelförmige“ ΔE_{ab} Spezifikation berücksichtigt das nicht und ist daher gefährlich für den Anwender!

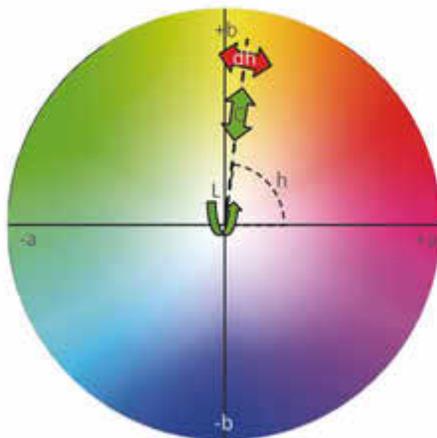


Lösung: Farbtoleranz nach L*C*h*

- Die selektive Betrachtung von Luminanz (L*), Sättigung (C*) und Bunttonwinkel (h*) löst das Dilemma
- Der **Bunttonwinkel** h* muss dabei mit einer **engeren Toleranz** versehen werden als L* und C*
- Chroma $C_{ab} = \sqrt{a^2 + b^2}$
- Buntton $h_{ab} = \arctan(b/a^*)$
- $\Delta h_{ab} = \sqrt{\Delta a^2 + \Delta b^2 - \Delta C^2}$
- Das entspricht einer **Verengung der Toleranzgrenze** entlang der kritischen Achse



Zusammengefasst: Der richtige Umgang



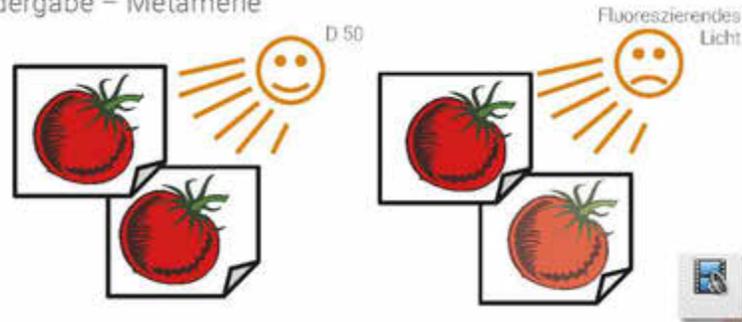
- **Kritisch!** (daher **vordergründig zu beachten!**): Abweichungen vom Bunttonwinkel (dh)!
- **Unkritisch** (etwas mehr Toleranz erlaubt!): Abweichungen in ...
 - Chroma C
 - Helligkeit L

Empfehlungen für Druckereien

- Einfacher, etwas ungenauer:
 - **Delta-E₂₀₀₀-Formel** verwenden
 - $kL=1; kC=1; kH<1$ (bspw. 0,5)
- Etwas genauer, aber schwieriger:
 - Im LCh-System arbeiten!
 - Bunttonwinkel h sehr genau einhalten!
 - Bzgl. C und L größere Toleranzen erlauben (sonst Erhöhung von Ausschuss >> Kosten!)

Weiteres Problem: Metamere Farben

- Farbwiedergabe – Metamerie



- Farbwiedergabe hängt ab vom Emissions-Spektrum der Lichtquelle
- Ursache dafür kann z.B. die Verwendung unterschiedlicher Pigmente sein

Fazit

Fakten

- Farbe ist „schön“, aber komplex
- Reputationsproblem „Druck“
- Fachkräftemangel
- Versorgung- und Energiekrise
- Kostenexplosion
- Noch weniger Fachkräfte

Folgen, potentielle ~

- Eingangsqualifikationen sinken
- „höhere“ Farbenlehre weniger gut verstanden
- Gewünscht: höhere Bediener-Qualifikation
- **Intensivierung der Ausbildungs-Anstrengungen für Quereinsteiger etc.?**

DfwG-Fachtagung in Stuttgart
5. Oktober 2022

Warum wir dringend noch
„mehr Farbe“ in der
Drucktechnik-Ausbildung
brauchen!

martin.dreher@dfta.de
dreher@hdm-stuttgart.de

Schnittstelle FARBE – Folge 1

Eckhard Bendin

Die wesentlichen Inhalte zu diesem Beitrag stammen aus dem Konvolut „Schnittstelle Farbe“ (Sonderedition - 30 Jahre Dresdner Farbenforum - 30 Personentafeln mit 3 Ergänzungstafeln: Schnittstelle Farbe, das Dresdner Farbenforum und die Sammlung Farbenlehre. edition bendin, Dresden 2022). Der auszugsweise Nachdruck ist vom Autor genehmigt.

Folge 1



Die ausgewählte Folge 1 aus dem Konvolut „Schnittstelle Farbe“ korrespondiert mit den aktuellen Beiträgen von **Wolfram Jaensch (1940*)** im DfwG-Report Nr. 2 u. 3/2022



Wilhelm Ostwald 1853-1932

Vor einhundert Jahren schuf Wilhelm Ostwald einen grundlegenden Ansatz zu einer quantitativen Farbenlehre als Grundlage für praktische Instrumente, z.B. eine Farbnomenklatur, Farbatlanten und Farbenorgeln mit denen auch kommunikative und gestalterische Aufgaben erleichtert werden sollten. Darüberhinaus schuf er auch Grundlegendes zur Klassifikation und Variation von Formen (Welt der Formen).



Während viele Gestalter und Künstler in Ostwalds Vorschlägen zu einer „Neuen Farb- und Formkunst“ eine Beeinträchtigung ihrer gestalterischen Freiheit sahen, griffen einige Künstler sie begeistert auf und entwickelten Ostwalds Idee und dessen Instrumente weiter. Neben dem weithin noch unbekanntem Sächsischen Avantgardisten Rudolf Weber (1889-1972) gehörte zu ihnen auch der Schweizer Maler Hans Hinterreiter, der insbes. Ostwalds Formenlehre weiterentwickelte und ein beachtliches kompositorisches und serielles Werk hinterließ.

Hans Hinterreiter 1902-1989

Jakob Weder 1906-1990



Jakob Weder, ebenfalls Schweizer, verfeinerte schließlich Ostwalds Pigmentorgel in jahrzehntelanger Kleinarbeit zu einem abgestimmten „Farbenklavier“ und schuf damit mannigfaltige polychrome Farbfeld-Malereien aus gestuften Farbreihen: Farbklänge zumeist als „Farbsymphonien“ aus emotionaler Resonanz zu persönlichen musikalischen Erfahrungen. Weders Werk fand inzwischen kongeniale Fortsetzungen durch den deutschen Maler Wolfram Jaensch (1940*), der mit Weder in dessen letzten Schaffensjahren intensiven Austausch pflegte und farbästhetisch neue, offene Wege beschritten hat.

WILHELM OSTWALD (1853 - 1932)



WILHELM OSTWALD, Philosoph, Naturwissenschaftler, Wissenschaftstheoretiker u. -organisator, Gründer u. Herausgeber, Nobelpreisträger für Chemie (1909), hat für die Farbenlehre Außerordentliches geleistet. Neben einer aus der physikalischen Chemie her motivierten Aufarbeitung der Farbkunde gelang ihm auch der grundlegende Ansatz, eine ‚Quantitative Farbenlehre‘ mit dem Anspruch der Messung, Systematisierung und Normung der Körperfarben zu schaffen. Ostwald betrachtete ähnlich GOETHE die Farbforschung als seine bedeutendste Leistung. Den meisten heute gebräuchlichen ästhetischen Farbsysteme liegen wesentliche Elemente seiner Systematik zugrunde, wie empfindungsgerechte Stufungen, farbtongleiche Dreiecke oder wertgleiche Farben.

Schon lange vor seiner Begegnung mit dem amerikanischen Maler und Kunstpädagogen Albert Henry MUNSSELL (1858-1918) als erster Austauschprofessor 1905 in den USA, beschäftigte sich Ostwald mit Problemen der Farbenlehre. Aber erst nach Beendigung seiner Tätigkeit als Ordinarius für physikalischen Chemie an der Leipziger Universität wandte er sich ab 1914 auf seinem Landsitz ‚Energie‘ in Großbothen bei Leipzig als freier Forscher zunehmend der theoretisch-experimentellen Begründung und praktischen Umsetzung der neuen Farbenlehre zu. Dabei war er im Interesse publizistischer wie didaktischer und praktischer Verbreitung seiner Lehre außerordentlich aktiv, was sich in zahlreichen Schriften, Vorträgen und Initiativen ausdrückt. Die Jahre unmittelbar nach 1914 waren auch eine Zeit intensiven Zusammenwirkens mit dem Chemiker

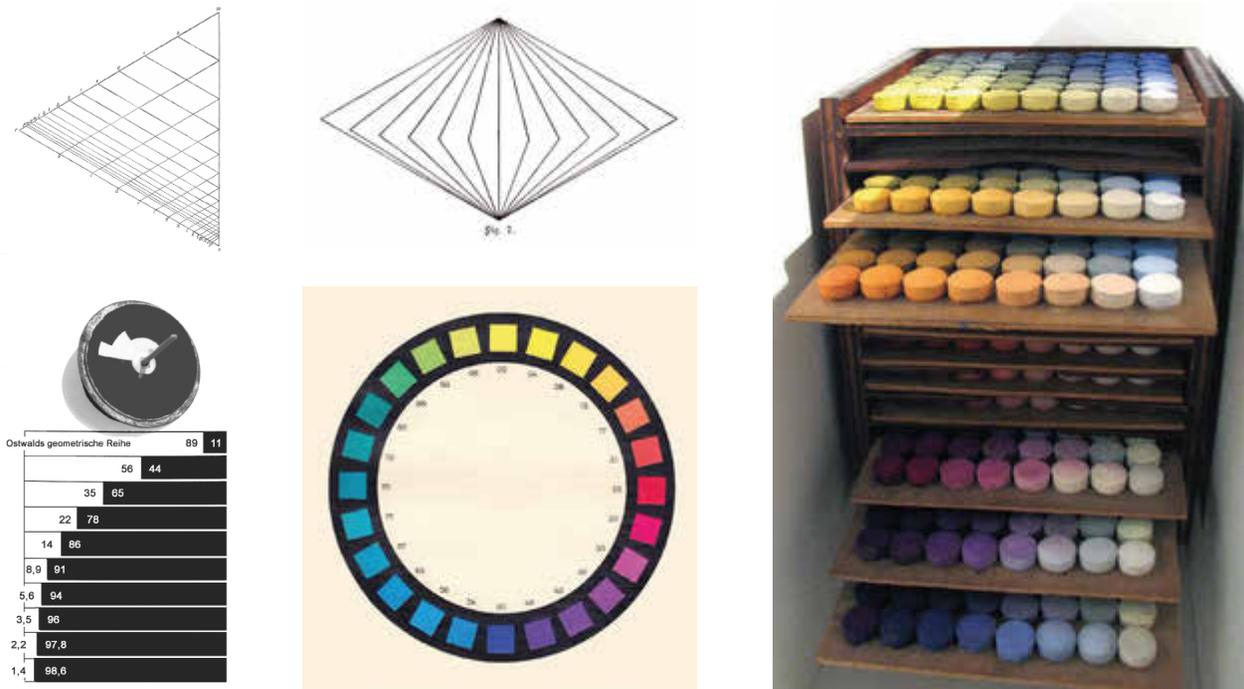
Paul KRAIS (1866-1939) am Vorhaben eines internationalen Farbenatlas. 1920 gründete Ostwald in Dresden die ‚Werkstelle für Farbkunde‘ mit Filialen in Chemnitz und Meißen. Großen Anteil an der Arbeit jener Werkstätten hatten Eugen RISTENPART (1873-1953) in Chemnitz und Paul Kraiss in Dresden.

Ostwald gab neben einer Vielzahl theoretischer Abhandlungen umfangreiche Farbkartenwerke in verschiedensten Ausgaben und Auflagen heraus. Den Kern bilden hierbei einmal sein unvollendet gebliebenes Schriftwerk ‚Die Farbenlehre in fünf Büchern‘, zum anderen der ‚Farb - Normenatlas‘ sowie die ‚Farbenorgel‘ (aus Pasten und Pulvern). Die ‚Farbenlehre in fünf Büchern‘ entwirft Ostwald gemäß seiner Auffassung der Farbenlehre als synthetische Wissenschaft, welche in sich Resultate der Ordnungslehre (Mathetik), Physik, Chemie, Physiologie, Psychologie und Ästhetik vereint. Zu seinen Lebzeiten erscheinen davon drei Bücher, das vierte wurde 1939 als nachgelassene Handschrift herausgegeben. Das Fünfte, die Psychologische Farbenlehre, liegt bislang lediglich in Fragmenten vor. Bereits früh bringt Ostwald seine Interpretation der spektralen Zusammensetzung der sogenannten ‚Vollfarben‘ (Körperfarben maximaler Sättigung) ein, die ‚Lehre vom Farbenhalb‘, eine anschauliche Darstellung „der Behauptung, dass grundsätzlich zum Zustandekommen einer reinen Körperfarbe ... alle Wellenlängen eines Farbenhalbs, also durchschnittlich der größeren Hälfte des ganzen Spektrums, restlos zusammenwirken müsse.“ (Ostwald 1916 bzw. Physik. FL 1919)

In der ‚Mathetischen Farbenlehre‘ (1918) begründet Ostwald seine Farbenordnung. Seinen ‚logarithmischen Farbkörper‘ gründet er auf der Reiz-Empfindungsrelation von Gustav Theodor FECHNER (1801-1887) in Gestalt eines einfachen Doppelkegels, in dem Ostwald die ‚Vollfarben‘ und deren Abkömmlinge systematisch in Stufen um eine senkrechte Grauchse (Unbuntreihe) zwischen Schwarz und Weiß unterbringt. Farbtongleiche Dreiecke, d.h. die zwischen Schwarz, Weiß und einer Vollfarbe gespannten Dreiecksflächen, enthalten die auf der Basis des Fechner'schen Gesetzes empfindungsgemäß gleichabständig gestuften Abkömmlinge der Vollfarbe (sogen. Analytische Dreiecke). Diese bilden verschiedene Reihen, wie die ‚hellklaren‘ und ‚dunkelklaren‘ Reihen oder die ‚Weißgleichen‘ und ‚Schwarzgleichen‘. Die visuellen Anteile jeder Tonstufe bilden stets die Summe 1 (Summenformel: $s + w + v = 1$).

Neben der Unbuntreihe sind wertgleiche Farbtöne Bestandteile der Ordnung (bestehend entweder aus Vollfarben, hellklaren, dunkelklaren oder getrübbten Farben). Ostwalds Kreise gehen von 8 Hauptfarben aus: Gelb, Kress, Rot, Veil, Ublau, Eisblau, Seegrün und Laubgrün. Außerdem strukturiert er die Orte seines Farbkörpers durch Kombination von Buchstaben, wie - pa, na, la, ia usw. -, um Verwandtschaftsbeziehungen leicht ablesbar zu machen. Jener für eine Normung oder eine darauf fußende Farbharmonik wichtige Ansatz hat sich in jener Form aber praktisch nicht durchsetzen können, obwohl insbesondere mathematisch begabte Künstler (Rudolf WEBER, Hans HINTERREITER oder Jakob WEDER z.B.) mit Ostwalds Systematik gut umgehen konnten und sie als einen Gewinn empfanden. Ostwalds Farbordnung gab allerdings zu seinen Lebzeiten bereits auch Anlass zu Kritik. Später hat es mehrere Versuche gegeben, bestimmte Mängel zu korrigieren. Dies geschah unabhängig voneinander durch Aemilius MÜLLER (1901-1989), Manfred ADAM (1901-1987), Manfred RICHTER (1905-1990) und Jakob WEDER (1906-1990).

Ostwalds grundsätzliche Leistungen für die Farbenlehre stehen außer Zweifel. Er hat aber seine eigentlich als Hauptstück der Farbenlehre gedachte ‚Psychologische Farbenlehre‘ nur in Grundzügen skizzieren können. Sie fußen auf seiner ‚Biologischen Energetik‘ sowie auf neuen Erkenntnissen der Physiologie und Psychophysik insbesondere durch Gustav Theodor FECHNER (1801-1887), Ewald HERING (1834-1918) und Georg Elias MÜLLER (1850-1934). Eine elementare, komplexe und verständliche Darstellung der Psychologie der Farbe, wie Ostwald sie im Auge hatte, steht sowohl in der Farbenlehre als auch in der Biopsychologie bis heute aus. Neben der Farbenlehre veröffentlichte Ostwald auch eine systematische Formenlehre und plante grundlegende Schriften zur Schönheitslehre (Kalik) und Kunstlehre. Dazu sind umfangreiche, bisher nur teilweise editierte Manuskripte erhalten. Ostwalds Ästhetik setzt wie G. T. Fechners ‚Vorschule der Ästhetik‘ von unten an, d.h. sie begründet sich experimentell-empirisch.



Ostwalds analytische Dreiecke (o.l.) resultieren aus logarithmischer Stufung gemäß Fechners Reiz-Empfindungs-Relation (u.l.: Ein Versuchskreis Ostwalds und seine ‚geometrische Reihe‘ als Grundlage der S-W-Anteile seiner Mischreihen/ Der 24tlg. Vollfarben-Kreis ist auch Grundlage seiner Farborgeln (re: eine seiner Fladenorgeln).



oben: Ostwalds Doppelkegel von 1921 (rechts), einer seiner Farkörperdurchschnitte (links)
 unten: Ostwalds Darstellungen zu seiner Lehre vom „Farbenhalb“ (seine „Vollfarben“)

Biografische Daten (Auswahl)

- 1853 Friedrich Wilhelm Ostwald wird am 2. September in der Familie eines Böttchermeisters in Riga geboren
- 1872-75 Chemiestudium in Dorpat
- 1875 Assistenz am physikalischen Kabinett in Dorpat bei Arthur v. Oettingen
- 1877-78 Magister und Doktor der Chemie
- 1882 Erste Professur in Riga
- 1887 Berufung an die Universität Leipzig zum o. Prof. für Physikal. Chemie; Gründung der ‚Zeitschrift für physikalische Chemie‘
- 1898 Einweihung des Physikalisch - chemischen Instituts der Universität Leipzig
- 1901 Vorlesungen über Naturphilosophie, Landkauf in Großbothen

- 1903/04 in München bzw. Leipzig erscheinen Ostwalds erste Publikationen zur Farbe: ‚Malerbriefe: Beiträge zur Theorie und Praxis der Malerei‘
- 1905 erste deutsche Austauschprofessur in den USA / Begegnung mit dem Kunstpädagogen Albert Henry Munsell
- 1906 Trennung von d. Universität Leipzig und Übersiedlung nach Großbothen b./Lpz.
- 1909 Verleihung des Nobelpreises für Chemie (Katalyse)
- 1911 Präsident der Internationalen Assoziation der Chemiker sowie des Monistenbundes, Gründung der ‚Brücke - Internationales Institut zur Organisation der geistigen Arbeit‘
- 1914 Beginn intensiver Arbeiten zur Farbenlehre
- 1915 ‚Leitsätze zur Herstellung eines rationellen Farbenatlas‘
- 1917-19 die ‚Farbenfibel‘ (1917) sowie das erste und zweite Buch der geplanten ‚Farbenlehre in fünf Büchern‘ erscheinen: ‚Mathetische FL‘ (1918) und ‚Physikalische FL‘ (1919)
- 1920 Gründung der Werkstelle für Farbkunde Dresden mit Zweigstellen in Meißen u. Chemnitz
- 1921 Gründung der Zeitschrift ‚DIE FARBE‘
- 1923 in der Bauhaus - Ausstellung in Weimar wird auf Wunsch von W. Gropius auch Ostwalds ‚Doppelkegel‘ gezeigt
- 1926/27 Selbstbiografie ‚Lebenslinien‘
- 1932 Ostwald stirbt am 4. April in einer Leipziger Klinik im Alter von 78 Jahren

Ostwalds Publikationen zur Farbenlehre (Auswahl)

- | | |
|--|---|
| Leitsätze zur Herstellung eines rationellen Farbatlas. In: Techn. Mitteilungen für Malerei. München 31(1915) 18, S.153-154 | Die Farbenlehre: in fünf Büchern: |
| Die Farbenfibel. Unesma Leipzig 1917 | 1. Mathetische Farbenlehre. Unesma Leipzig 1918 |
| Der Farbenatlas. Unesma Leipzig 1917 | 2. Physikalische Farbenlehre. Unesma 1919 |
| Goethe, Schopenhauer und die Farbenlehre. Unesma Leipzig 1918 | 3. Chemische Farbenlehre. Nachgel. Handschr. 1919 (hrsg. v. E. Ristenpart 1939) |
| Die Harmonie der Farben. Unesma Leipzig 1918 | 4. Physiologische Farbenlehre. von H. Podesta, Unesma 1922 |
| Der Farb-Normenatlas. 680 Normen in 4 Kästchen. Leipzig 1920 | 5. Psychologische Farbenlehre. (unveröffentlichte Entwürfe, fragmentarisch) |
| Die Farborgel. Ausgabe1: Deckwassertünchen. Leipzig 1919 | Lebenslinien. Eine Selbstbiografie. Berlin 1927 |
| Die Farborgel. Großbothen 1920 bis 1931, fünf verschiedene Ausgaben | Goethe der Prophet. Unesma Leipzig 1932 |

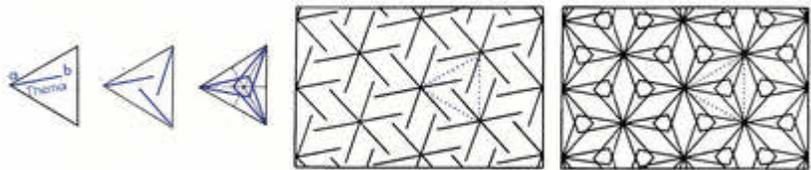
Quellenhinweise

- [1] Kraus, Paul: Über die industrielle Verwertbarkeit der bis heute vorhandenen Verfahren und Systeme der Messung und Benennung von Farbtönen. In: Archiv für Buchgewerbe und Gebrauchsgrafik 59 (1923) 09/10., S.233-240, zit. nach Brückner/ Hansel 1999 (s.o.)
- [2] Ristenpart, Eugen: Die Ostwald'sche Farblehre und ihr Nutzen für die Textilindustrie. Leipzig 1926
- [3] Podestà, Hans: Der ordnungswissensch. Aufbau d.Farbkörpers. Stuttgart 1941
- [4] Ostwald, Grete: Wilhelm Ostwald - Mein Vater. Stuttgart 1953
- [5] Buchwald, Eberhard: Die Farbenlehre Wilhelm Ostwalds. In: Buchwald, E.: Fünf Kapitel Farbenlehre. Mosbach/ Baden 1955, S.71-115
- [6] Buchwald, Eberhard: Zu Ostwalds Lehre von den Farbenharmonien. In: DIE FARBE 8 (1959) H.1, S.1-18
- [7] Bendin, Eckhard: Über Anliegen u. Schicksal der unveröffentlichten ‚Psychologischen Farbenlehre‘ Wilhelm Ostwalds. In: DIE FARBE 44 (1998) H.4-6, S.107-126
- [8] Brückner, Isabel / Hansel, Karl (Hrsg.): Wilhelm Ostwald - Bibliographie zur Farbenlehre. Mitteilungen der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft e.V., Sonderheft 7, Großbothen 1999
- [9] Domschke, Jan-Peter / Hansel, Karl: Wilhelm Ostwald. Eine Kurzbiografie. Mitteilungen der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft e.V., Sonderheft 10, Großbothen 2000
- [10] Hansel, Karl (Hg.): Wilhelm Ostwald. Lebenslinien. Eine Selbstbiografie. Überarb. und kommentierte Neuauflage Stuttgart; Leipzig 2003
- [11] Bendin, Eckhard (Hg.): Zu Bedeutung und Wirkung der Farbenlehre Wilhelm Ostwalds. Dokumentation ‚Phänomen Farbe‘, Dresden, Großbothen, Düsseldorf 2003
- [12] Sachsse, Rolf: Wilhelm Ostwald: Farbsysteme: Das Gehirn der Welt. Ostfildern 2004
- [13] Bendin, Eckhard: Ostwalds biologische Energetik als Substrat der Psychologischen Farbenlehre. In: Wiss.Z. TU Dresden 56 (2007)
- [14] Pohlmann, Albrecht: Zeitlichtkunst - Wilhelm Ostwald und die Medienexperimente der Zwanziger Jahre. In: Scheurmann, Konrad (Hg.): color continuo 1810...2010...System und Kunst der Farbe. Dresden 2009 S. 92-101 ebenda S.18-31: Bendin, Eckhard: Nachhaltige Impulse f. Farbwissenschaft u. Farbkunst.
- [15] derselbe ebenda, S, 78-89: Konzeptionelle Wege - Generalbass und Instrumentar für eine neue Farbkunst.
- [16] Bendin, Eckhard: Zur Farbenlehre. Studien, Modelle Texte. Die Verlagsgesellschaft GbR Dresden 2010, S. 98-103, S.164-169

HANS HINTERREITER (1902 - 1989)



Den Schweizer Maler Hans HINTERREITER kann man wohl zu Recht als künstlerischen Kronzeugen des von Wilhelm OSTWALD (1853-1932) offengelegten gesetzlichen Zusammenhangs der Farben sowie der Formen bezeichnen. Wie kein anderer hat er Ostwalds Intention zu einem ‚**Farbwandelspiel**‘ auf dem Fundament der Farben- und Harmonielehre, notwendigerweise aber auch einer Formenlehre schöpferisch verfolgt und konsequent zu komplex strukturierten, bildnerischen Lösungen geführt. Ostwald hatte 1922 und in den Folgejahren seine ‚Farborgel‘ bereits durch so etwas wie eine ‚Formorgel‘ ergänzt. In Fortführung des grundlegenden Werkes ‚Die Harmonie der Formen‘ entwickelte Ostwald Mappen mit transparenten Vorlagen zum Experimentieren, die dem Anwender analog zur ‚Farborgel‘ bereits wie eine ‚Formorgel‘ erscheinen konnten. In Wilhelm Ostwalds „Die Welt der Formen“ (unten eine der vier Mappen mit transparenten Vorlagen) wurden bestimmte Themen (z.B. Strecke a-b im Bild unten) gedreht bzw. gespiegelt und bildeten durch Vervielfältigung und Überlagerung der ‚Dreh- bzw. Spiegelinge‘ sogenannte „Netze“.



Ostwalds Systemangebote regten das bildnerische Denken des jungen Hans Hinterreiter, der zunächst Mathematik und Architektur studiert hatte, sich aber um 1930 verstärkt der Malerei zuwandte, dergestalt an, dass er diese sogleich zu erweitern und zu verfeinern trachtete. Die Ergebnisse fasst er u.a. in grundlegenden Abhandlungen bzw. Vorlagen zusammen:

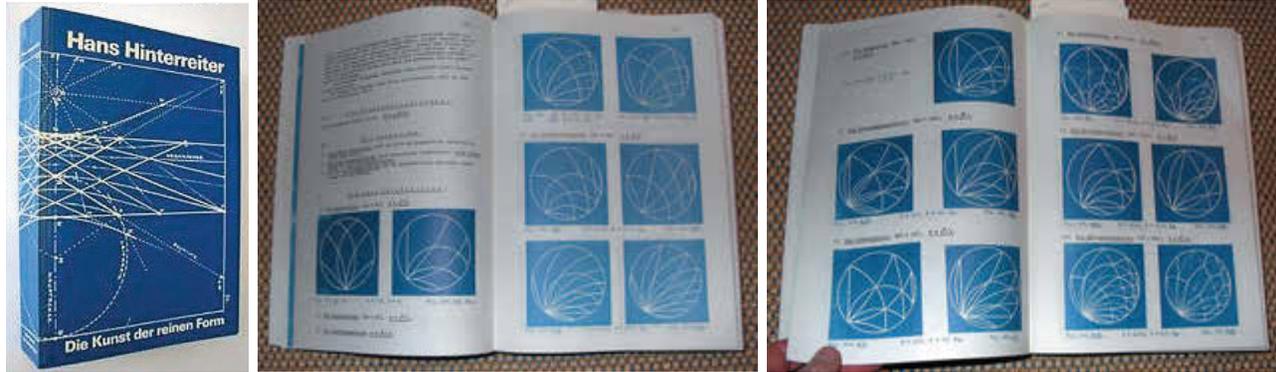
‚**Die Kunst der reinen Form**‘, die ‚**Form-Orgel**‘ und die ‚**Feld-Orgel**‘. Seine anfangs ‚aus freier Fantasie‘ gemachten ‚**Farbgedichte**‘ wurden ihm zu Analyseobjekten für das Aufspüren von Lücken im Spiel der freien Fantasie. Seine Systematik diente ihm schließlich dazu, dass „*die freie Fantasie nun auf gesicherter Basis weiterwalten und Vorstöße in Richtung des zeitlich bewegten Farbenspiels wagen*“, kann. [Hinterr. 3, Schlusswort] Hinterreiters Bildorganisationen auf der Grundlage oft netzartiger Flächenstrukturen gewinnen innerhalb der unendlich vorstellbaren Variationsreihen durch ihre kontrastorientierte und räumlich gestaffelte, oft transparent wirkende Farborganisation an Entschiedenheit und Charakter. Von Studie zu Studie ringt er um die effektivsten Intervalle zwischen den Tönen und ihrer reihenartigen Verknüpfung und schafft damit - lange vor der späteren computergestützten Kunst - einen an Art und Umfang unvergleichlichen, bewundernswerten seriellen Fundus komplexer Farb-Form-Strukturen. 1936 nimmt Hans Hinterreiter auch Kontakt zu Grete OSTWALD (1882-1960) auf, die in Großbothen den Nachlass ihres Vaters verwaltete, als Malerin an neuer Farbkunst interessiert war und die Bemühungen Hinterreiters unterstützte. [Hinterr. 1,2]

Im ersten Band seines Werkes „Die Kunst der reinen Form“ hat Hinterreiter regelmäßige **Flächennetze** in Form von Dreieck-, Quadrat- und Sechsecknetzen der Dreh- und Spiegelinge beschrieben. Jenen regelmäßigen Netzkonstruktionen liegen zahlreichen Temperastudien zugrunde, die Hinterreiter insbesondere farbig variierend ausgeprägt hat. Rechts ein Bildausschnitt aus einer Studie zu Opus 9 v. 28.6.1950.

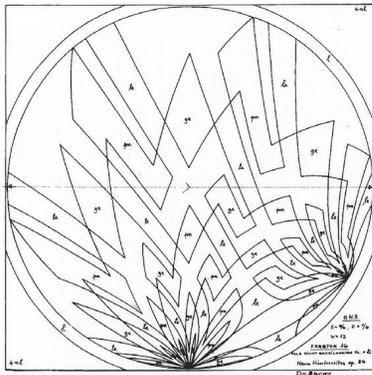


Im zweiten Band seines Werkes „Die Kunst der reinen Form“ zeigt Hinterreiter auch systematisch Netzkonstruktionen für ganze Kreise, die er einer Reihe seiner kreisrunden Bilder zugrundegelegt. In der Bildreihe unten werden die verschiedenen ‚Netzfamilien‘ der Netzart Neun vorgestellt. Hierbei überschneiden sich zwei Kreisbüschel, die entweder einen gemeinsamen oder verschiedenen Focus haben.

Max BILL (1908-1994) ermutigte seinen Schweizer Malerkollegen zu großformatigen Arbeiten sowie zur Teilnahme an Ausstellungen 1942 und 1947 der Schweizer Künstlergruppe ALLIANZ im Kunsthaus Zürich. In den frühen 60er Jahren experimentierte Hinterreiter mit dem Computer und Walt DISNEY (1901-1966) wurde auf ihn aufmerksam. Eine geplante Zusammenarbeit mit dessen Trickfilmstudio kam durch dessen Tod aber nicht mehr zustande. Hinterreiter war ein Pionier neuer serieller Kunst, einer „Farbwandelkunst“, der im Sinne Wilhelm Ostwalds durchaus avantgardistisch Neuland betrat sie methodisch mitbegründete und weiterentwickelte.



Faksimiledruck: Die Kunst der reinen Form. 1978 mit einigen Beispielen aus den Netzfamilien der Netzart Neun



Vorzeichnung mit Form-, Feld- u. Farbnotationen (auf Transparentpapier) sowie ausgeführte Komposition Opus 84, Acryl, Ø 84 cm, 1978

Biografische Daten

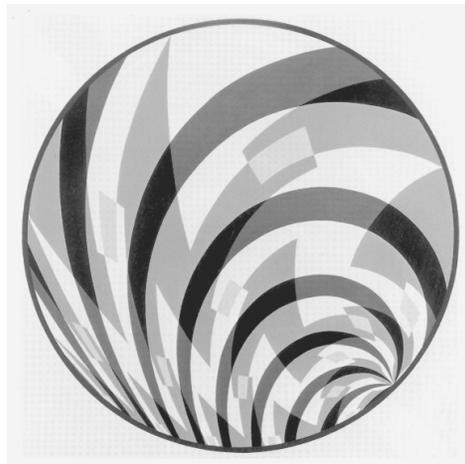
- 1902 Hans Hinterreiter wird am 28. Januar 1902 in Winterthur (CH) geboren, dort Primarschule und Gymnasium, Freundschaft mit dem Komponisten und Musiktheoretiker Willy Hess
- 1920-25 Studium der Mathematik, später Architektur (Dipl.1925) an der ETH Zürich, Praxis in versch. Architekturbüros, Malunterricht bei W.L. Lehmann,
- 1929/30 in Seelisberg(CH), treibt Landschaftsstudien, stößt auf die Farben- und Formenlehre Ostwalds, wendet sich der konkreten Malerei zu, experimentiert mit geometrischen Formen, deren Gesetze er in einer ‚Formenorgel‘ niederzulegen beginnt,
- 1934 Studienreise nach Spanien, wo ihn die maurische Ornamentik der Alhambra tief beeindruckt, beschließt, sich auf Ibiza niederzulassen, erste Beschäftigung mit dem ‚Farbwandelspiel‘,
- 1936 Rückkehr in die Schweiz durch Ausbruch des Spanischen Bürgerkrieges, theoretische Arbeit an ‚Die Kunst der reinen Form‘, Kontaktaufnahme zu Grete Ostwald
- 1938 stößt er zu den ‚Zürcher Konkreten‘ (Max Bill u.a.), Begegnung mit Grete Ostwald in Großbothen,
- 1939 stirbt seine erste Frau (Mina Salm) im Kindbett, Hinterreiter kehrt nach Ibiza zurück, schreibt an seiner Farben- und Formenlehre weiter,
- 1942/47 stellt er mit der ‚Allianz‘ im Kunsthaus Zürich aus,
- 1953 erwirbt er eine Farm, deren Wiederaufbau er ein Jahrzehnt betreibt,
- 1958 Herausgabe der Mappe „Hans Hinterreiter. Geometrische Schönheit“ durch Hostmann-Steinbergsche Farbenfabriken Celle,
- 1963 zweite Heirat (Inge von Carlowitz),
- 1967 erscheint in Barcelona Hinterreiter „A theory of form and color“ mit einem Vorwort von Grete Ostwald,
- 1973 erste Museumsausstellung in Winterthur (CH),
- 1977 größere Wanderausstellung zum 75. Geburtstag durch verschiedene Galerien Europas,
- 1978 erscheint als Faksimiledruck „Die Kunst der reinen Form“
- 1984 Ausstellung im Josef-Albers-Museum in Bottrop,
- 1988 Ausstellung im Guggenheim-Museum in New York sowie in weiteren amerikanischen Museen,
- 1989 am 15. September stirbt Hans Hinterreiter auf Ibiza.

Auswahl an Publikationen von Hinterreiter

- [1] *Geometrische Schönheit. Mappe mit 30 Farbtafeln. Celle 1958*
- [2] *A theory of form and color. Mit einem Vorwort von Grete Ostwald. Barcelona 1967*
- [3] *Die Kunst der reinen Form. Faksimiledruck einer ursprünglich fünfbändigen Abhandlung. Ibiza und Amsterdam 1978*

Quellen

- [1] Koella, Rudolf/ Albrecht, Hans Joachim: *Hans Hinterreiter. Edition Istvan Schlègl Zürich, Waser-Verlag Buchs-Zürich 1982*
- [2] Matheson, John: *Allianz. Geschichte einer Bewegung. arteba-Galerie H. Grieshaber, Zürich 1983*
- [3] Bucher, Annemarie: *Katalog zur Ausstellung „Aus der Sammlung Schweizer Konkrete.“ Fondation Saner Studen 1994*
- [4] Koella, Rudolf (Bearb.): *Hans Hinterreiter 1902-1989. Mit einer Einführung v. Karl Gerstner. Katalog zur Ausstellung in der Fondation Saner in Zusammenarbeit mit der Hinterreiter-Stiftung, Studen u. Zürich 2000*
- [5] Bendin, Eckhard: *Resonanzen - Farbe als System. In: - ders.(Hrsg./ Bearb.), Zu Bedeutung u. Wirkung d. Farbenlehre Wilhelm Ostwalds. Sonderdruck Phänomen Farbe. Düsseldorf, Großbothen, Dresden 2003, S. 50-59*
- [6] Bendin, Eckhard: *Wegbereitungen - Instrumentale Farbkonzepte zu einer neuen Farbkunst. In: Bendin, E., Zur Farbenlehre. Studien, Modelle, Texte. Dresden 2010, S. 164-169, ISBN 978-3-940418-42-5*
- [7] *Hans-Hinterreiter-Stiftung, Zürich: <https://www.hinterreiter-stiftung.ch/>*



Netzkonstruktion im Kreis: SW 71, 1959/1978, Acryl



Netzkonstruktionen im Kreis: Opus 18, 1944, Tempera (links), Studie zu Opus 90, 1950 Tempera (rechts)

JAKOB WEDER (1906-1990)



„Bevor der Künstler zum Arbeiten kommt, hat der Forscher Jakob Weder alle Hände voll zu tun“. Treffend charakterisiert Karl GERSTNER (1930-2017) die Doppelberufung seines außergewöhnlichen Schweizer Maler-Kollegen Jakob WEDER, nachdem er ihn 1981 aufsuchte und voller Hochachtung das Werk des damals 75-Jährigen würdigte. [1]

Viereinhalb Jahrzehnte zuvor, 1935, gab es für den Lehrer und Bildhauer Jakob Weder, der gerade in Langenthal eine Anstellung als Zeichenlehrer angetreten hatte, den entscheidenden Einschnitt im Werdegang. Er begegnet der Farbenlehre Wilhelm OSTWALDs (1853-1932), die fortan sein künstlerisches Bemühen bestimmt. Ostwalds Arbeit ist Weder willkommen wegen ihrer Hinwendung zum Praktischen. Besonders das Mischungsverhalten der Farben erscheint ihm mit dem Ostwaldschen System besser fassbar zu sein. Doch Ostwalds Resultate beruhen z.T. auf Annahmen oder Experimenten, die - wie Weder bald merkt - offensichtlich mit Farbpigmenten nicht viel zu tun haben. So entschließt er sich, auf experimentellem Wege selbst ein handhabbares Farbinstrument zu entwickeln, welches ihm die nötige Sicherheit im Umgang mit Farbpigmenten verschaffen soll.

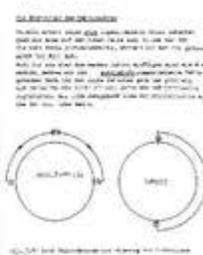
Weders Sohn Erich berichtet in seinen Notizen über die Entstehung der Farbenlehre und des „**Farbenklaviers**“ seines Vaters: „In jahrelanger, mühseliger (...) Arbeit, gelang es ihm schließlich, mittels der Dreh- und Pigmentmischungen einen Farbkreis zu schaffen, bei dem nicht nur Gelb-Blau

und Rot-Grün auf der Drehscheibe Grau ergaben, sondern sämtliche Gegenfarben des Farbkreises. Nach den hellklaren und dunkelklaren mussten schließlich die trüben Töne ‚gestimmt‘ werden.(...) Um ein hohes Maß an Objektivität zu erreichen, ließ Weder die Übereinstimmung der Mischungen auch durch eine ausreichend große Zahl seiner Schüler und Studenten beurteilen“. [3] Die gekauften, viel zu groben Pigmente mahlte Weder tage- und nächtelang in einer eigenen Kugelmühle, bis sie die gewünschte Feinheit hatten. „All diese Arbeiten beanspruchten 25 Jahre, in denen er unermüdlich, wie ein Besessener arbeitete. 1960 war die 133-teilige sogenannte ‚Farborgel‘ fertiggestellt. (...) Diese genormte Farborgel war die zwingende Voraussetzung für sein Schaffen. Ohne sie hätte er keines seiner Bilder malen können“. [3]

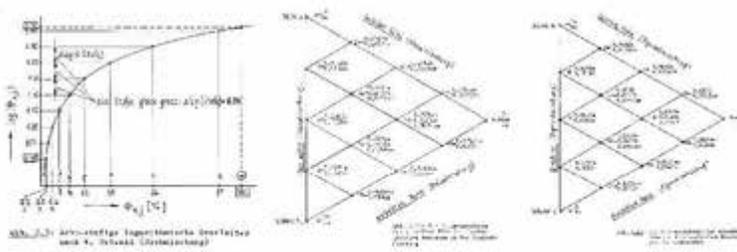
Weder schuf sein „Farbenklavier“ aus genau abgestimmten Tönen, die in ‚korrigiert-logarithmischer Reihe‘ in exakt gleichen Abständen verteilt sind. Für die Mischungen aus diesen Tönen registriert Weder unermüdlich mit Hilfe von Programmen die Zahlenverhältnisse. Pro Nuance waren vier Komponenten bis auf mehrere Stellen hinter dem Komma auszurechnen. Jakob Weder ging es einerseits um Nachvollziehbarkeit und beliebige Wiederholbarkeit. Ihm schwebte ein Instrument vor, das es erlaubte, mit Farben Bilder zu malen, wie ein Komponist mit Tönen komponiert. Dem entspricht wohl auch die starke Hinwendung zu ‚Klängen‘ in seinen Bildern. Seine meisten Bilder sind Interpretationen zu polyphoner Musik. Dabei ging es ihm aber nicht etwa um Übertragungen „mechanisch, Note für Note, (...) sondern um eine ‚klingende Farbstruktur‘ (...) nach einem Konzept, das durch und durch aus der Einfühlung kommt. Seine Interpretation erfolgt dann einleuchtend mit Intellekt und Präzision.“ [1]



Weders Nuance-Zahlenkomponenten im farbtongleichen Dreieck / Ausmischung mit Sekundärfarben

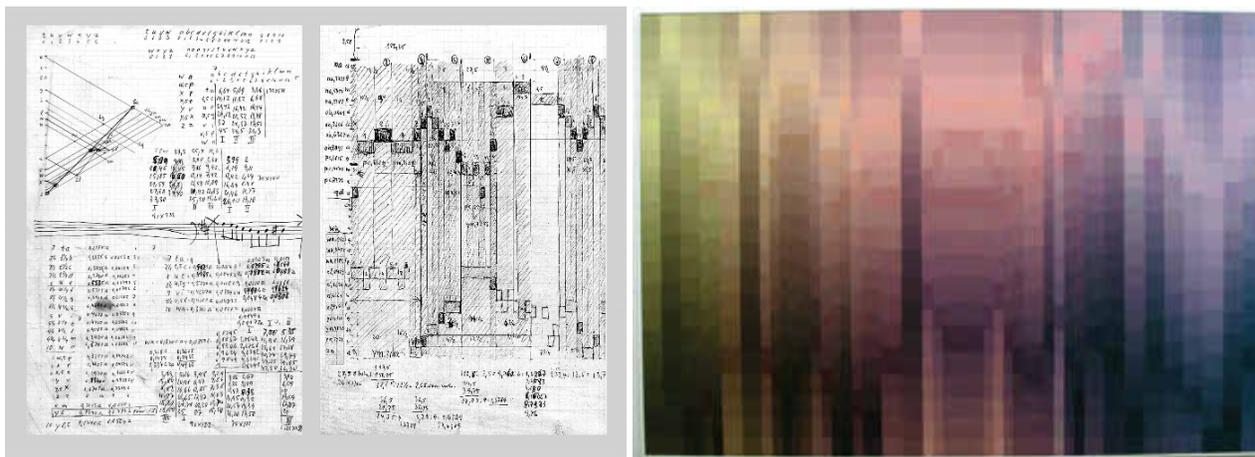


Schemata zur Stimmung des Farbtongleises



Weders Zahlenkomponenten im farbtongleichen Dreieck / Schemata zur Stimmung des Farbtongleises (links), Weders Kreisgerät zur additiv-anteiligen Kreiselmischung (rechts)





Weders Nuance-Register und Bildpartitur Weders zur Farbsymphonie 165a-c nach einem Choral aus der Matthäuspassion von J.S. Bach. (links), 1979/80 Weders Farbsymphonie „Herr, lehre doch mich, dass ein Ende mit mir haben muss“ (nach „Ein deutsches Requiem v. J. Brahms“) 1986 (rechts)

Nach zahlreichen Ausstellungsbeteiligungen in den 70er Jahren wurden Jakob Weders Bildwerke in den 80ern in mehreren Einzelausstellungen vorgestellt (Galerie Pon Zürich, Ponia Gallery Toronto, Staatsgalerie Stuttgart, Quadrat Bottrop, Kunstmuseum Olten) sowie postum in einer Wanderausstellung 1991 (Haus Wittgenstein Wien, Museum Zagreb, Kunstzentrum Bonn, Kubus Hannover, Johanniterkirche Schwäbisch-Hall).

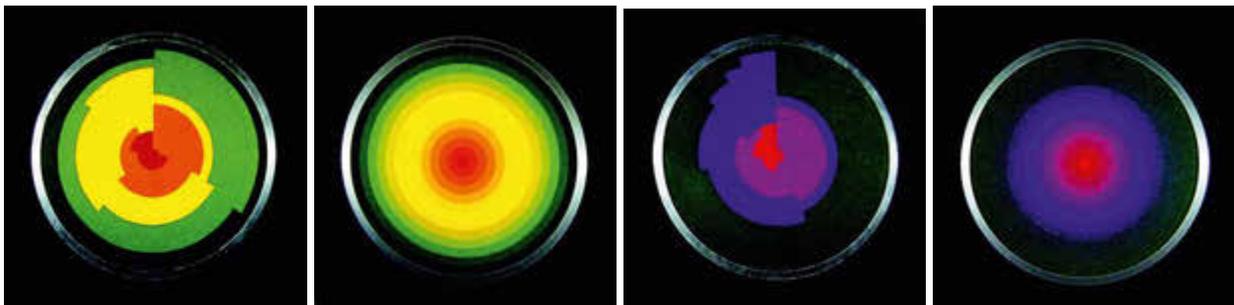
Im erweiterten Sinne wurde Jakob Weders farbkünstlerisches Anliegen durch seinen süddeutschen Malerkollegen Wolfram JAENSCH (*1940) kongenial weiterentwickelt, der in den letzten zehn Jahren mit Jakob Weder in engem Austausch stand. [5,6] Anlässlich des 100. Geburtstages des Künstlers 2006 würdigte die Fondation Saner in Studen (CH) das bildnerische Werk Weders mit einer umfangreichen Werkschau: „Seine Forschungen gipfeln in grossartigen Umsetzungen von musikalischen Kompositionen zu Farbversionen in geometrischen Formen von feinsten Farbtonabstufungen.“ [2,7] Schließlich wurde ihm 2010 mit der Eröffnung des „**Jakob-Weder-Hauses**“, einem kleinen Museum in Herzogenbuchsee durch Samuel GERBER ein freundschaftliches Denkmal gesetzt. Es enthält auch Weders letztes erhaltene Wandgemälde „Integration“. [8]

Biografische Daten

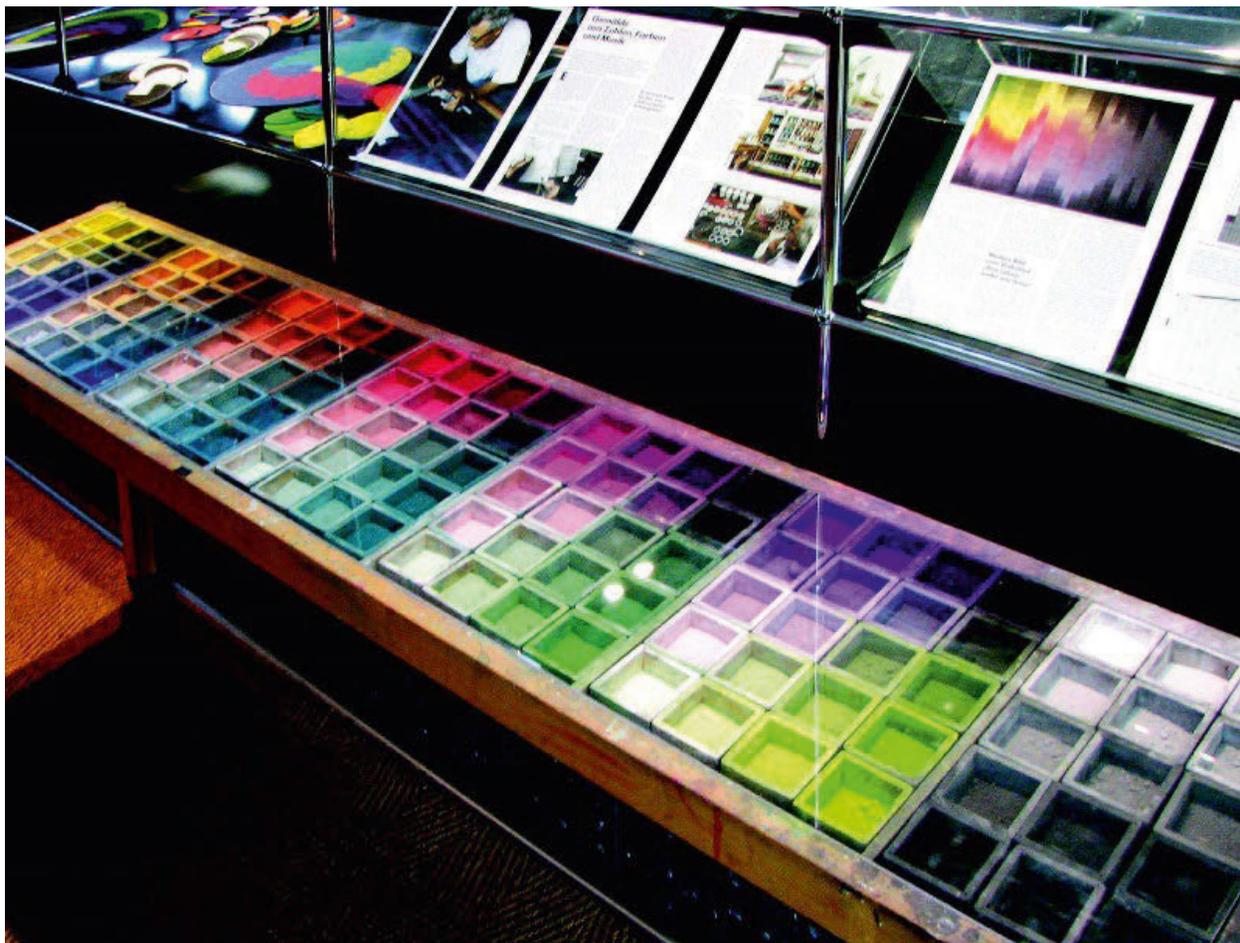
- 1906 Jakob Weder wird am 13. Januar in Diepoldsau im St. Galler Rheintal geboren
- 1922-23 Besuch der Kunstgewerbeschule in St. Gallen
- 1923-27 Besuch des Lehrerseminars in Rohrschach, Diplomabschluss
- 1927-31 Bildhauerstudium an der Kunstakademie ‚Brera‘ in Mailand, Abschluss nach 3 Jahren (Bestnote), zusätzliches Jahr für Kurs in Szenenmalerei
- 1932-35 Beschäftigung in verschiedenen Ateliers
- 1935 Zeichenlehrer an der Sekundarschule in Langenthal, erste Bekanntschaft mit der Farbenlehre Wilhelm Ostwalds
- 1950 Beitritt zur G.S.M.B.H. (Gesellschaft Schweizerischer Maler, Bildhauer und Architekten), Beginn beratender Funktion in der Farbindustrie Landolt AG Zofingen zur Herstellung einer Farbkarte sowie für Farbkonzepte
- 1960 Fertigstellung des 133-teiligen ‚Farbenklaviers‘, Wahl zum Zeichenlehrer an das Gymnasium Langenthal
- 1955-65 Vorträge an der ETH Zürich sowie Ingenieurschulen über Farbnormung und Farbe am Bau
- 1971 erste Einzelausstellung in Luzern, es folgen jährlich weitere in der Schweiz und Süddeutschland
- ab 1975 Herausbildung des Spätwerkes: Bilder, die sich vor allem mit Musik auseinandersetzen (Farbsymphonien)
- 1980-90 Großformatige Musikbilder entstehen im letzten Atelier in Herzogenbuchsee
- 1980 Sendung über Jakob Weder im Südwestfunk,
- 1981 Wiederholung dieser Sendung im Schweizerischen Fernsehen; Beginn eines intensiven künstlerischen Austausches mit dem jüngeren süddeutschen Maler-Kollegen Wolfram Jaensch
- 1985 Einzelausstellung in der Staatsgalerie Stuttgart ‚Vom Klang der Bilder‘
- 1987 Einzelausstellungen im Josef-Albers-Museum in Bottrop sowie im Kunstmuseum Olten
- 1989 u.a. Einzelausstellung in Toronto, Dimensions New Age Gallery
- 1990 Mitte Oktober vollendet er sein letztes Werk: „Farbsymphonie, nach dem Bach-Choral: Durch Adams Fall ist ganz verderbt“.
- 1990 Jakob Weder stirbt am 23. November in Langenthal

Quellen

- [1] Gerstner, Karl: *Gemälde aus Zahlen, Farben und Musik*. In: *art Kunstmagazin* Nr. 3/1981, S. 60-69
- [2] Bogner, Dieter: *Jakob Weder - Farbsymphonien*. Haus Wittgenstein Wien 1990 (Katalog zur Wanderausstellung 1991)
- [3] Baumgartner, Marcel u. Weder, Erich: *Jakob Weder - Die Suche nach der Ordnung im Reich der Farbe*. (Maschinengesch. Manusk. d. überarb. Ausg. v. 1979) Oberwil 1992
- [4] Wittwer, Samuel: *Jakob Weder. Die Wahrheit der Farbe*. Hatje, Ostfildern-Ruit b. Stuttgart 1995, ISBN 3-7757-0580-5
- [5] Bendin, Eckhard: *Resonanzen - Farbe als System*. In: Bendin, E. (Hrsg./Bearb.), *Zu Bedeutung und Wirkung der Farbenlehre Wilhelm Ostwalds*. Sonderdruck Phänomen Farbe. Düsseldorf, Großbothen, Dresden 2003, S. 50-59
- [6] Bendin, Eckhard: *Wegbereitungen - Instrumentale Farbkonzepte zu einer neuen Farbkunst*. In: Bendin, E., *Zur Farbenlehre. Studien, Modelle, Texte*. Dresden 2010, S. 164-169, ISBN 978-3-940418-42-5
- [7] *Ausstellung zum 100. Geburtstag, Fondation Saner, Studen 2006*: <http://www.fondation-saner.ch/de/ausstellungen/vergangene-ausstellung/jakob-weder/>
- [8] *Homepage Samuel Gerber*: <https://jakobweder.ch/biografie/>



Zwei Kreiselscheiben zur Ermittlung von Farbstufungen (stehend und in Rotation)

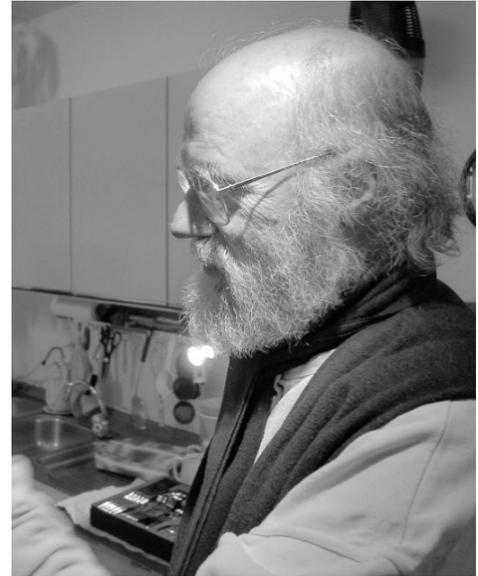


Das „Farbenklavier“ Weders, ein 133-teiliges, abgestimmtes Pigment-Instrument (rechts)

WOLFRAM JAENSCH (1941*)

Das künstlerische Werk von Wolfram JAENSCH kann man als kongeniale Fortführung und eigenständige Erweiterung sowohl der technischen als auch künstlerischen Perspektive Jakob WEDERS auffassen. Beide Künstler verband ein fachlicher Austausch zwischen 1981 und 1990, der es Jaensch ermöglichte, das Wedersche Farbenklavier mit dessen Unterstützung weiterzuentwickeln. Zunächst erfolgte die „korrigiert-logarithmische“ Eichung mithilfe rotierender Scheiben. Hinzugewonnen wurde die elektronische Repräsentanz jener Eichung und die Einrichtung von Sonderprogrammen, etwa zur Farbaddition, zur Farbkompensatorik, zu Pigment-Mischrezepturen, verschiedenen Proportionierungsprogrammen und integrierten Bindemittel-Faktoren für über eine Millionen Farbnuancen, was die Unterstützung durch zwei Physiker erforderte.

Eine glückliche Fügung muss man es nennen, dass die Arbeit Jakob Weders im künstlerischen Wollen und Werden des in Posen geborenen, in Süddeutschland aufgewachsenen und langjährig wirkenden, seit einem Jahrzehnt schließlich in Salem am Bodensee lebenden Wolfram Jaensch bewundernde Aufnahme fand und nicht nur im Kunsthistoriker und ‚Farbanalytiker‘ Wolfram Jaensch, sondern vor allem auch im Maler eigenschöpferisch ‚aufging‘. Dessen Werk - vierzehn großformatige Polychromien und zahlreiche kleinere Werkgruppen – fußt konzeptionell zwar auf der Weiterentwicklung des Wederschen ‚Farbenklaviers‘ doch führt es weit darüber hinaus. In der Wertschätzung der Vorleistungen Wilhelm Ostwalds sind sich die Beiden einig. Jaensch wertet dabei Ostwalds Intention und Ergebnis als ‚anthropometrisch‘ und somit naturalistisch: „*Ostwalds Genialität zeigt sich im Wunschbild der Reinheit eines gestimmten Instruments, welche wohl vorrangig eine relative ist und keine absolute. Den Weg wies ihm das Weber-Fechnersche Gesetz, [...] ein innermenschliches Wahrnehmungsgesetz, womit auch Ostwalds Eichung anthropometrisch ist. Mithin handelt es sich um eine anthropometrische Proportionslehre, in letzter Konsequenz.*“ Jaensch moduliert seine als programmatische Kompositionen gedachten Polychromien faszinierend vielgestaltig, geradezu emergent: Strukturen wachsen wie natürliche Wesen aus Reihen zu molekularartigen Clustern und deren variiertem Wiederholung mit Richtungs-, Lage-, Proportions- und Farb-Verschiebung, -Staffelung oder -Umkehrung. Die Verbindungen durchdringen sich kontrastierend und entwickeln dynamische Züge. Aber das Wichtigste: Jaenschs Farbe vibriert! Er selbst bestätigt in der malerischen Tat, was er seinem Lehrer Jakob Weder bescheinigt: „*Der Farbe ist der Primat zurückgewonnen = Auf der Tafel vollzieht sich vorrangig wieder Malerei und nicht Konstruktion.*“ Jaensch beschreibt sein über Weder hinaus führendes Anliegen auch als Prozess und Fügung: „*Im Gegensatz zur Ostwald-Wederschen klassisch-harmonischen Statik formierte sich Schritt für Schritt ein dynamisches Kompositionsprinzip. An die Stelle der absoluten Idealisierung tritt der offene Prozess, der auch dem Fragmentarischen seinen Raum belässt... Aus all dem soll sich die Geschichte der ‚Synchronie‘ ergeben, die sie selbst uns einmal als ihr Schicksal erzählen soll, die einmalige, hoffentlich schlüssige Fügung von Farbbewegung und Farbbegegnung.*“ (Jaensch 2009)



Werkgruppe 2012-2014



12. Polychromie 2012



14. Polychromie 2014

13. Polychromie 2013



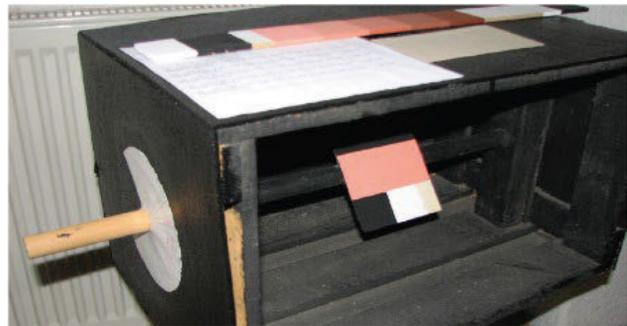
Wolfram Jaensch erläutert den Aufbau seiner 5. Polychromie 1999 (Remlingen 2003) (oben links), Die 10. Polychromie „Die Nacht“ 2010 (unten links) Dokumentationstafeln zur 10. Polychromie (Ausschnitt aus Tafel 1) (recht)

Biografische Daten

- 1940 geboren in Posen
- 1943-60 aufgewachsen in Worms und Mannheim
- 1960 Abitur, anschließend Baupraktikum
- 1960-67 Studium der Kunstgeschichte und Philosophie in München; der Malerei in Mainz, Swansea/ Wales und an der Akademie der Bildenden Künste München bei Ernst Geitlinger und Klaus Staudt
- 1966-67 Kunsthistorische Staatsexamensarbeit über Architektur und Ornamentik des Nordportals am Wormser Dom; Künstlerisches Staatsexamen
- 1969-96 Kunsterzieher in Würzburg, lebt seither als freier Maler, zunächst in Eigeltingen (b. Konstanz), später in Remlingen (b. Würzburg) danach in Salem (Bodensee)
- 1981-90 Begegnung mit Jakob Weder, Entwicklung des ‚Farbenklaviers‘ nach Wilhelm Ostwald mit Weders Hilfe
- 1985 Erste Polychromie (‚Farbsinfonie‘), Wandbild im Congress Centrum Würzburg
- 1990-93 Gestaltung der ‚Zweiten Polychromie‘, bestehend aus 10.000 Elementen, deren Pigmentanteile und Bindemittel auf der elektronischen Waage ausgewogen wurden
- 1994-01 Entstehung fünf weiterer Polychromien
- 2002 Essayistisches Manuskript zu verschiedenen Themen der Malerei (400 Seiten), insbesondere zu Paul Cézanne, Fünfte Polychromie wird in der Eröffnungspräsentation des Kulturspeichers in Würzburg (Städt. Kunstgalerie) gezeigt, Sechste und die Siebte Polychromie entstehen
- 2003 Dritte und Vierte Polychromie als Dauerleihgaben im Museum für konkrete Kunst Ingolstadt, Beteiligung mit der Fünften und Siebten Polychromie an der Jubiläumsausstellung in Grimma zum 150 Geburtstag von Wilhelm Ostwald
- 2004-08 Großformatiger „Zeitenzyklus“ entsteht (8., 9. u. 10. Polychromie): Der Morgen - Der Abend - Die Nacht (bezogen auf Ph. O. Runge)
- 2010 Ausstellungsbeteiligungen in Dresden, Wolgast und Winterthur (anlässlich 200 Jahre Goethes Farbenlehre und Runges Farbkugel)
- 2012-14 Neue großformatige Werkgruppe mit radial-sphärischer Bildstrukturen entsteht (12., 13. und 14. Polychromie)
- 2016-18 neuer Zeitenzyklus: Frühling, Herbst und Winter

Quellen

- [1] Wittwer, Samuel: Jakob Weder. Die Wahrheit der Farbe. Hatje, Ostfildern-Ruit b. Stuttgart 1995, ISBN 3-7757-0580-5
- [2] Bendin, Eckhard: Resonanzen - Farbe als System. In: Bendin, E. (Hrsg./Bearb.), Zu Bedeutung und Wirkung der Farbenlehre Wilhelm Ostwalds. Sonderdruck Phänomen Farbe. Düsseldorf, Großbothen, Dresden 2003, S. 50-59
- [3] Jaensch, Wolfram: Malerei als postkonkrete Konstruktion. In: Hoffmann, Tobias u. Schmidt, Frank (Hg.): Szenenwechsel 03/04 Fabe. Museum für konkrete Kunst Ingolstadt, Ingolstadt 2004
- [4] Scheurmann, Konrad: colorcontinuo 1810...2010...System und Kunst der Farbe. Dresden 2009, S. 38-43
- [5] Bendin, Eckhard: Wegbereitungen - Instrumentale Farbkonzepte zu einer neuen Farbkunst. In: Bendin, E., Zur Farbenlehre. Studien, Modelle, Texte. Dresden 2010, S. 164-169, ISBN 978-3-940418-42-5



Das Atelier des Malers ist erfüllt mit notwendigem Instrumentar. Neben klassischen Malutensilien finden sich Schattenkasten (oben) und Kreiselmischvorrichtungen, Messutensilien wie eine Elektronenwaage sowie ein Computerarbeitsplatz...



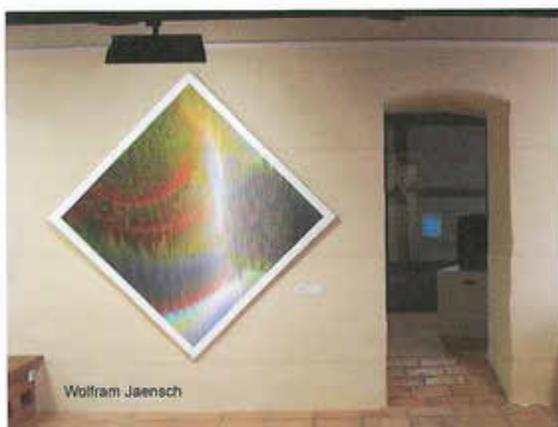
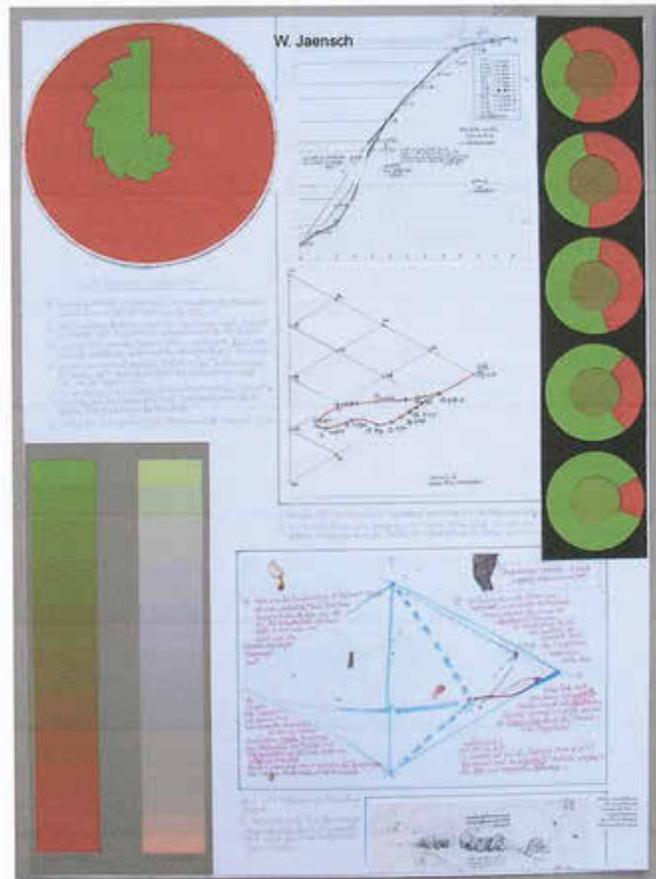
Das kleine „Farbenklavier“ von Wolfram Jaensch

Retrospektive

Ausstellung 2003

150. Geburtstag Ostwalds
Rathausgalerie Grimma u. Ostwald-Archiv Großbothen b Lpz.

Mit Kunstwerken u.a. von
Rudolf Weber,
Hans Hinterreiter,
Jakob Weder u.
Wolfram Jaensch





W. Jaensch



Jakob Weder



Hans Hinterreiter



Ostwalds Pigmenttafel aus dem NL von Rudolf Weber



Rudolf Weber

Retrospektive

Ausstellung 2010
200 Jahre Goethes Farbenlehre
u. Runges Farbenkugel
TU Dresden, Altana Galerie

Mit Kunstwerken u.a. von
Rudolf Weber,
Hans Hinterreiter,
Jakob Weder u.
Wolfram Jaensch



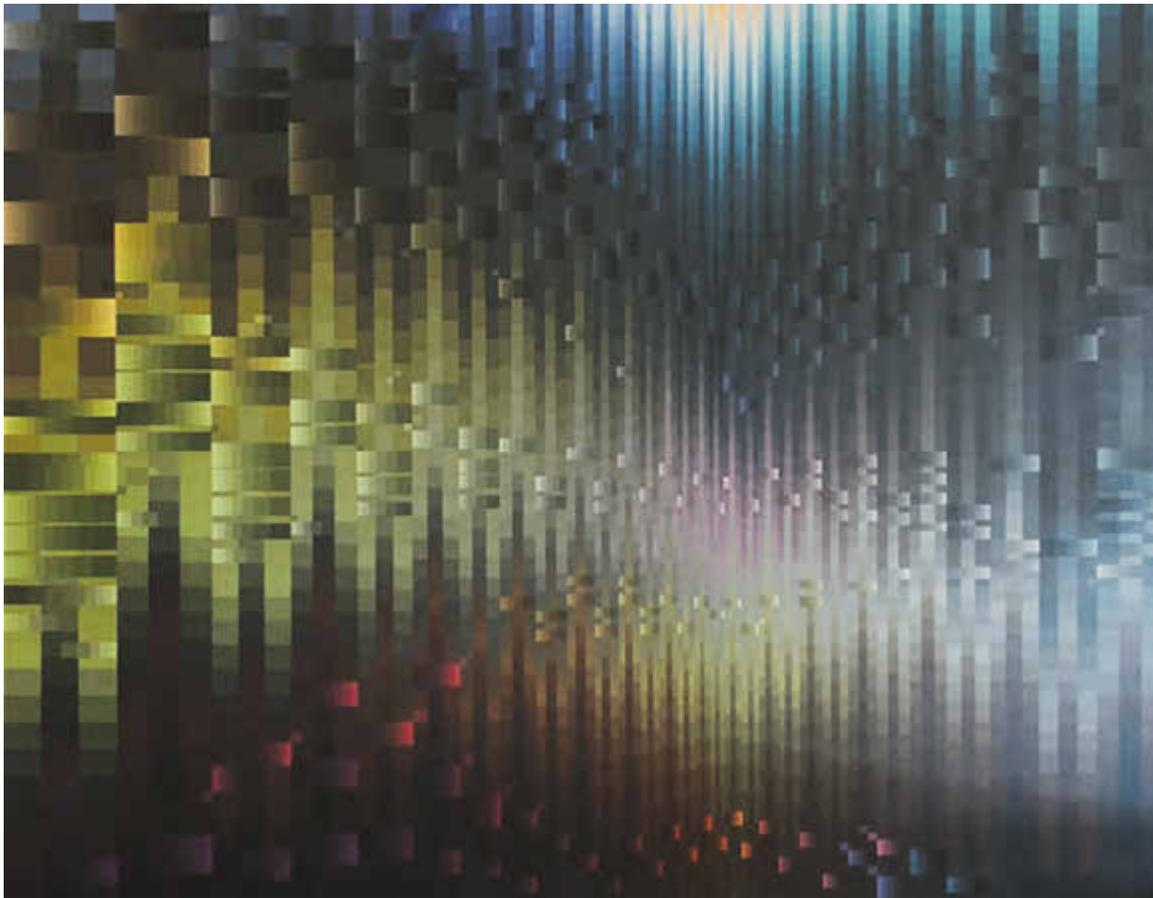
color continuo

System und Kunst der Farbe
1810... 2010...

26. Oktober 2010 bis 27. Februar 2011 | 22. Januar 2010 bis 30. April 2010
Virtuelle Farbräume, Kunst, Technik | Buchausgaben der Vorträge (aus der Reihe)
in der Altana-Galerie der TU Dresden | Online- und Interaktivität (aus der Reihe)
Hans Hinterreiter u. Jakob Weder | 200 Jahre Goethe
Dresden 28. Oktober 2010 19:30 Uhr | Einführung 21. Januar 2010 19:30 Uhr
Mittwoch 12 - 15 Uhr (Sa 10 - 14 Uhr) | Website: www.altana.tu-dresden.de

Zur Farballegorie Die Nacht – Teil II

Wolfram Jaensch



Wolfram Jaensch: Zehnte Polychromie *Die Nacht*, (2007-2008), 150 x 170 cm, Acryl auf Hartfaser.

Im ersten Teil des Kommentars habe ich meine Werkmittel nach der Farbenlehre von Wilhelm Ostwald vorgestellt und die digitalisierte Technik als abstrakte Farbfeldmalerei von Tafelbildern kurz umrissen. Wie nun das Farbrad (Abb. 1) mit den engen Abständen zwischen Grün und Blau zeigt, habe ich mich während der bis heute hundertjährigen Koexistenz zwischen Drei- und Vierfarben-Theorie zu letzterer bekannt und fühle mich wohl in Gesellschaft der Ostwaldianer Hinterreiter und Weder, zumal bereits vor ihnen Paul Cézanne mit dem Smaragdgrün in seiner „*farbenlogischen*“ Palette diesen Weg gegangen war. Zudem ist mir kein approbiertes Instrument des Dreifarbensystems bekannt geworden. Indem ich mich somit zur *Ausgewogenheit* als einem der drei *Wunschbilder der Klassischen Moderne* bekenne, gemäß der Philosophie der *symbolischen Formen* nach *Ernst Cassirer*¹, werde ich als Abschluss des Kommentars die beiden Hauptcluster des Gemäldes an der Bildachse spiegeln und zudem das aufgehellte dreieckige, am oberen Rand verbliebene Feld in seiner Genese darstellen.

Wie links im Bild zu sehen, liebe ich starke Kontraste. Jede in sich rhythmisierte Farbsäule als Monade setzt sich dort aus drei Rippen zusammen, deren mittlere etwas nach oben verschoben ist. Dadurch steigern sich die Töne des Kontinuums gegenseitig, heben

¹ Werner Hofmann: Grundlagen der modernen Kunst. - Eine Einführung in ihre symbolischen Formen, Stuttgart 1978, S. 69 ff.

sich so in ihr Wesen. Es entsteht ein starkes geometrisierendes Relief im Sinne des leonardesken *Chiaroscuro*. Was vielleicht an ein Viertel nächtlicher Stadtarchitektur denken lässt, scheint auf die Weise aus der Bildtiefe zu leuchten.



Abb. 1: Farbrad mit 133 Positionen der Pulverorgel im Farbdoppelkegel nach Wilhelm Ostwald.

Ebenso liebe ich aber auch im Wechsel die schwachen Kontraste, wie sie sich allmählich in der Ferne des etwas nach rechts verlagerten Bildmittelpunkts verlieren. Im Gleichklang mit den Proportionen ergibt sich dadurch eine andere Art von Farbperspektive, von Räumlichkeit. Überall wo sich die Kontraste abschwächen, entstehen im steten Auf und Ab zarte Schwingungen zwischen den Nuancen innerhalb der immer schlanker werdenden Monaden und ihrer Mittelrippen. Es bilden sich jetzt eher zurückgenommene Feintexturen. Im Ganzen der jeweiligen Farbbewegungen und Farbbegegnungen formen sich somit leicht schwebende Klänge, - wie jener violett schimmernde in der Mitte, welcher der Symphonie die Tonart verleiht -, vergleichbar mit den komplexen *Glissandi* in der Musik. Ich nenne solche Kompartimente nach flächig-räumlich wirkenden Klangmotiven der modernen Chormusik *Cluster*.

Man apperzipiert diesen Hauptcluster von links nach rechts. Entstanden, regelrecht gewachsen ist er allerdings umgekehrt von rechts nach links. Und ebenso wie er sich entwickelt hat in einem insgesamt offenen Prozess, entwickelte sich auch die erste Reihe des Bildes, nach der ich es benannt habe: „*Komposition in 11 n/g (modo minore)*“. Jenes aufgehellte, relativ stark vergraute Blauviolett empfinde ich vergleichsweise wie eine Tonart in Moll (siehe Abb. 2 und 3: Harmonit des Clusters).



Abb. 2 und 3: Harmonit des ersten Clusters in Ruhe und in Rotation.

Im Leitz-Ordner zum Bild findet sich im Schlussbericht eine kleine Skizze (Abb. 4) mit der gesamten Ur-Reihe, vom oberen bis unteren Bildrand, als verknüpfte sie Himmel und Erde. Sie setzt sich zusammen aus fünf Teilstücken: Ich entnehme ihr eine zunächst als dissonant empfundene Stückelung, deren Mitte von $11\ n/g$ nach $15\ z/n$ verläuft, also hin-auf zu einem fast schwarzen, dunkelklaren Türkisblau. Die Ur-Reihe ist oben und unten eingerahmt von je zwei Teilstücken. Und wie man mit einem Blick auf das Bildganze erkennt, löst sich die dissonante Kopplung innerhalb der Hauptreihe durch die sich anschließenden zehn Teilflächen nach links und rechts in Wohlgefallen auf, wie in Mozarts Dissonanzenquartett. Dass man die Reihe kaum mehr identifizieren kann und sie suchen müsste, sehe ich als ein Zeichen der organischen Einbindung.

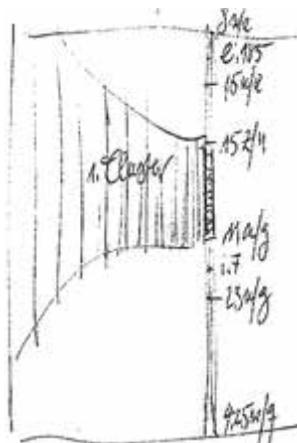


Abb. 4: Bildachse der Zehnten Polychromie *Die Nacht*.

Das Beispiel sei exemplarisch angeführt, um aufzuzeigen, dass ich nicht das Ziel der absoluten Idealität einer Erfindung „auf einen Hieb“ anstrebe, wie es mein Lehrer Weder verfolgte, nach der Maxime: „Das Einfachste ist immer das Schönste“. Auch das Komplexere vermag zu überzeugen, wenn die Teile sich organisieren „wie aus einem Guss“. In jenem integrierenden Blick will ich etwas vermitteln von der individuellen Gestaltung des Bildes, also von seiner Gestalt: Die Komposition wandelt sich, durchläuft einen Prozess.

Damit stelle ich mich in die Tradition unserer Zeit und nehme Bezug auf den innerbildlichen Strukturbegriff der Moderne, insbesondere auf den der Klassiker Kandinsky und Klee. Letzterer definiert den Gestaltbegriff in magischer Suggestion (aus dem Gedächtnis zitiert): „*Gestalt ist ein lebendiges Wesen mit zugrunde liegenden lebendigen Funktionen*“. Man hat zurecht gerade Klees Bilder im Sinne des Zitats beim Wort genommen² und sie so interpretiert, als kehrten sich vor ihnen die gnoseologischen Verhältnisse zwischen Subjekt und Objekt um, dergestalt, dass das Gemälde in der Art einer magischen Verdichtung als ein imaginäres Subjekt in der Lage sei, die Betrachter*innen zu seinen eigenen Objekten werden zu lassen: Man steht vor dem Bild und wird von ihm rätselhaft ins Auge gefasst. Ähnlich erging es mir, als die „*Nacht*“ vor meinen Augen ihren Weg tastend erwanderte.

Auf den so genannten „*Harmoniten*“ des ersten Clusters, hatten wir bereits einen Blick geworfen. Ich helfe mir mit dem Kunstwort, - einer Begriffs-Synthese aus Harmonie und Ammonit -, um die Mechanik der *Interaktionen* innerhalb der Klangfläche vorzustellen. In Abb. 5 ist nun angedeutet, wie ich in mehr als nur zwei Varianten der Winkel-Verhältnisse den stimmigen Rhythmus für die harmonischen Farbschritte auf dem großen Kreisel experimentiert hatte, um dann in Einzelanalysen auf einem kleinen Kreisel den jeweiligen Farbring analytisch zu definieren. Diese Gewinnung der Pigment-Rezepte für die Grundreihe der Polychromie ähnelt der Eichung der Grauleiter-Achse des Doppelkegels, für die ich eine zwölf Meter lange Kurve auf Millimeterpapier gezeichnet hatte, um die Lichtverhältnisse von Schwarz und Weiß auf dem Rotor in Beziehung zu setzen zu den Verhältnissen zwischen Rebenschwartz und Lithopone Silbersiegel in materia.

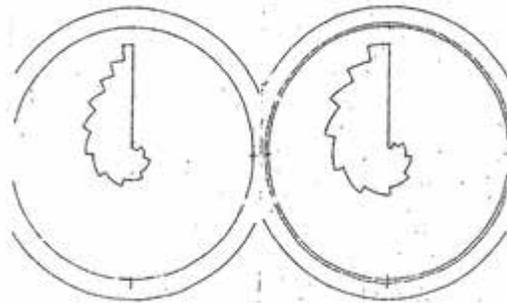


Abb. 5: Zwei Proportionsstudien zum Harmoniten des ersten Clusters.

Eine vergleichbare Sondereichung, die in nur einem Monat feststand, ist auf der von Eckhard Bendin verfassten Lehrtafel „*Retrospektive*“ zur Ausstellung „*Resonanzen – Farbe als System*“ abgebildet, die 2003 in Grimma zu Ostwalds 250. Geburtstag stattfand. Die in diesem *Report 3/2022* abgebildete Dokumentation veranschaulicht unter anderem die einzelnen Schritte des Eichprozesses für meine *Fünfte Polychromie*. Sie mag hier stellvertretend stehen für den ähnlichen Prozess in der „*Nacht*“. Mithilfe der Abbildungen auf der übersichtlichen Tafel erschließt sich die Gewinnung der Pigment-Verhältnisse für die elf Zwischentöne der dreizehnteiligen Eichreihe. Links oben sehen Sie den bereits passend proportionierten Harmoniten der beiden Vollfarben, am rechten Rand

² Placido Cherchi: *Paul Klee – Probleme der Einordnung*. In: *Paul Klee* (Ausstellungskatalog), Köln 1979, S. 108/109.

der Tafel sodann beispielhaft fünf der elf notwendigen Ringe für die dreizehn einzelnen Farben: Auf jeder Scheibe sind außen die Töne in ihren Flächen-Segmenten aufgemalt für die Lichtmischung (= Valenzsynthese), innen liegt jeweils die experimentell ermittelte, - also wiederholbare -, Nachahmung des Phänomens in der Pigmentmischung. Bei hochgeschwinder Rotation stimmt also die additive mit der subtraktiven Farbmischung überein. Oder anders gesagt: Die Pigmentfarben auf der Bildtafel repräsentieren mimetisch Phänomene reflektierten Farblichtes.

Dazwischen angeordnet auf dem Blatt ist die hierfür notwendige Eichkurve der Koordinaten zwischen subtraktiver und additiver Mischung, aus der sich die stabile Reihe der Pigmentmischungs-Rezepte ergibt. In ihrem mittleren Verlauf erkennt man deutlich, wie schwierig der Umsprung vom gelbgrün dominierten zum überwiegend rotorange affizierten Teil der Reihe sich gestaltet hatte. Ich erinnere mich lebhaft an die knifflige Detailarbeit: An dieser entscheidenden Stelle offenbart sich die über viele Jahre entwickelte Stilistik meiner Arbeit, und worum es mir eigentlich in meiner Farbkunst geht. Das sollte ich deshalb anhand der Schautafel nun für kunstinteressierte Farbmetriker*innen etwas näher erklären: Werfen Sie also bitte auch gleich einen Blick auf das farbtongleiche Dreieck unterhalb der Eichkurve: Dort sind die (additiven) Schwarz- und Weißgehalte der Reihe markiert. Alle lohnenden Sondereichungen haben das typische Merkmal, dass sie ein Stück weit in Richtung der Grauleiter-Achse sich bewegen und nach einer Klimax des gegenseitigen Chroma-Verbrauches wieder zurückkehren, in diesem Falle an denselben Ausgangspunkt, weil sie beide Vollfarben sind. Solche Bewegungen in Ostwalds Doppelkegel-Schnitt bekommen von mir wegen ihrer individuellen Form einen Namen. Hier spreche ich zum Beispiel von einer typischen Lassostruktur.

Es wird Sie vermutlich überraschen, wenn ich darauf hinweise, dass auf der ausgemalten Reihe, - ganz links unten auf der Tafel -, zwei leicht vergraute und abgedunkelte *Gelbtöne* dabei sind, und zwar der fünfte und der sechste Ton von oben. Deren Weiß- und Schwarzkoordinaten sind fast gleich (für Farbmetriker*innen: nahe x/i). Der fünfte Ton liegt bei 24.55, also kurz vor Gelb (25.00 = 1.00), der sechste bereits etwas deutlicher *jenseits* von Gelb bei 2.00. Der Farbschritt im Kontinuum wird an der Stelle also kaum mehr vom Schwarz-Weiß-Gehalt mitbestimmt, sondern fast nur noch vom *Chroma*: Das macht deutlich, wie die drei Dimensionen in einer solchen Eichreihe zusammenwirken und lediglich durch gespannte Kurvenverläufe eruiert und stabilisiert werden können. Ansonsten steht man vor der unmöglichen Aufgabe, einen Sack voller Flöhe zu hüten. Mit anderen Worten: Nur mittels Auge und Hand lässt sich so eine Reihe unmöglich malen. Schon gar nicht sie beliebig transponieren. - Hier die beiden Töne, plus „*Mittenmischung*“:

	5. Ton:	24.550	w.68 /	i.00 (nahe x/i)
Errechnete Mittenmischung nach Josef Albers:		1.275	w.90 /	h.94 (nahe x/i)
	6. Ton:	2.000	x.12 /	h.88 (nahe x/i)

Ich gehe davon aus, dass Sie keinerlei Gelb-Nuancen sehen, während Sie Ihr Auge über die Skala gleiten lassen und sodann diese gesamte Tonart des Bildes überschauen. Beim Anblick der Reihe kommt uns also der *Farbbegriff Gelb* gar nicht mehr in den Sinn: Die Intention des langwierigen Eichprozesses erfüllt sich im Eindruck, als würde das

Gelbgrün von oben nach unten durch die Reihe hindurch geschickt und verlöre dabei allmählich seine Kraft, während die Sache mit dem Rotorange sich umgekehrt verhielte: Es steige empor zum Gelbgrün, bis ihm die Puste ausgehe. Mit anderen Worten: Man glaubt, nur Abwandlungen von Gelbgrün und Rotorange wahrzunehmen, die sich wechselseitig durchdringen. Und das ist ja auch nicht verwunderlich, wenn man an die Vorgabe der Drehmischung denkt. Von der gesamten chromatischen Zwischenskala Gelbgrün über *Gelb* nach Rotorange „*sieht*“ man nichts mehr, obwohl diese Töne vorhanden sind. Sie sind allerdings notwendig, um den wahrnehmungspsychologischen *conchetto* zu bewerkstelligen. Woran liegt das?

Hier treffen sich zwei subtile Reaktionsweisen unserer Farbwahrnehmung: Die erhebliche Kontrastverstärkung an Grenzlinien verschiedener Farbwerte durch „*laterale Inhibition*“ benachbarter Nervenzellen der Retina und zugleich die von Josef Albers systematisch untersuchte *Interaction of Color*: die wechselseitige Simultan-Wirkung innerhalb eines Reizganzen. Beide verschmelzen zu einem organischen Phänomen: Ich demonstriere das an einem Exempel der Albers'schen Mittenmischung mit einem Farbpaar aus meiner Sammlung, das jenem fünften und sechsten Tone oben recht ähnlich ist, wie die Koordinaten zeigen (Abb. 6 und 7):

	1. Ton:	23,60	p.0 / f.0
Errechnete Mittenmischung nach Josef Albers:		24.95	p.5 / f.5
	2. Ton:	2.30	q.0 / g.0

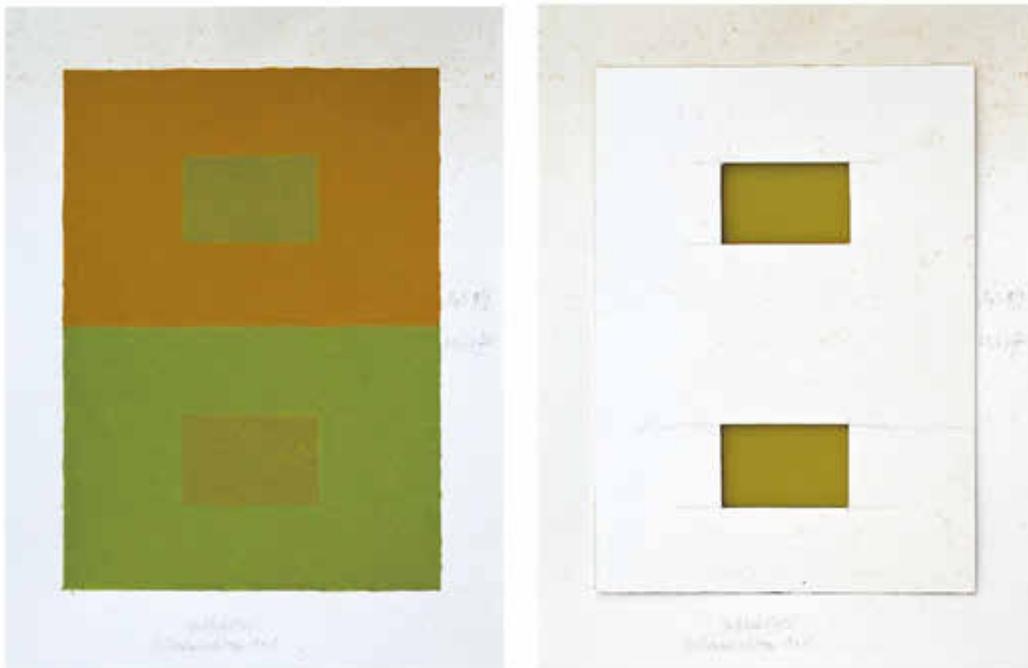


Abb. 6 und 7: Mittenmischung zweier Töne nach Albers und dasselbe Muster mit aufgelegter Maske.

Beide Töne sind etwa gleich weit von Gelb entfernt und die Schwarz-Weiß-Koordinaten fast identisch, sodass ich die Binnenfelder bedenkenlos mit der subtraktiven Mischung hatte ausmalen können. Damit stelle ich die These auf, dass auch die diskutierte Eichreihe meiner Fünften aus einer Kette von annähernden Mittenmischungen besteht, deren Klimax zwischen dem fünften und sechsten Tone zu verorten ist, wie es die Lassostruktur beweist. Analoges gilt für die „*Nacht*“.

Wie sieht schließlich das Verhältnis *innerhalb* des einzelnen Feldes aus? Meine Frage scheint falsch gestellt, denn der Ton wurde ja überall *gleich* pastos aufgetragen. Selbst in der Verkleinerung der Abbildung wird aber wahrnehmbar, wie die Kontrastverstärkungen, denen ja umgekehrt auch Kontrastminderungen auf demselben Farbton gegenüberstehen, durch laterale Inhibition im Auge dazu führen, dass unsere Netzhaut dem Gehirn pro Feld *zwei verschiedene* Bewertungen anbietet. An der Oberkante wirkt das einzelne Binnenfeld eher leicht rotorange, unten leicht gelbgrün beeinflusst. Unserem Objektivationsdrang bieten sich somit zwei Möglichkeiten an: Entweder empfinden wir einen leisen Verfremdungseffekt schwingender Unentschlossenheit der Bewertung oder man interpretiert schließlich das Phänomen und sagt sich, diese Farbe sei quasi *durchgebogen* und werfe an der Kante daher einen winzigen Schatten. Dass die *Farbwirklichkeit* des Lokaltones exakt zwischen beiden *Farbwirkungen* zu finden wäre, bemerkt man überhaupt nicht mehr.

Bleibt noch nachzutragen, - um von der Schautafel der *Fünften* zur Allegorie der „Nacht“ zurückzukehren -, dass deren Eichreihe eine Bumerangstruktur beschreibt (Abb. 8): Auf dem Skizzenblatt ist die ungefähre Lage des waagerechten Transversal-Clusters der analysierten Eichreihe grau eingezeichnet. Die Klimax und damit Angelpunkt der Umkehr liegt in der Spitze des Bumerang-Winkels und fällt zusammen mit einem dunkel vergrauten Ur-Blau, das ja nach den zahlreichen Transponierungen zu den strahlend leuchtenden Gelbs am linken Bildrand mutiert.

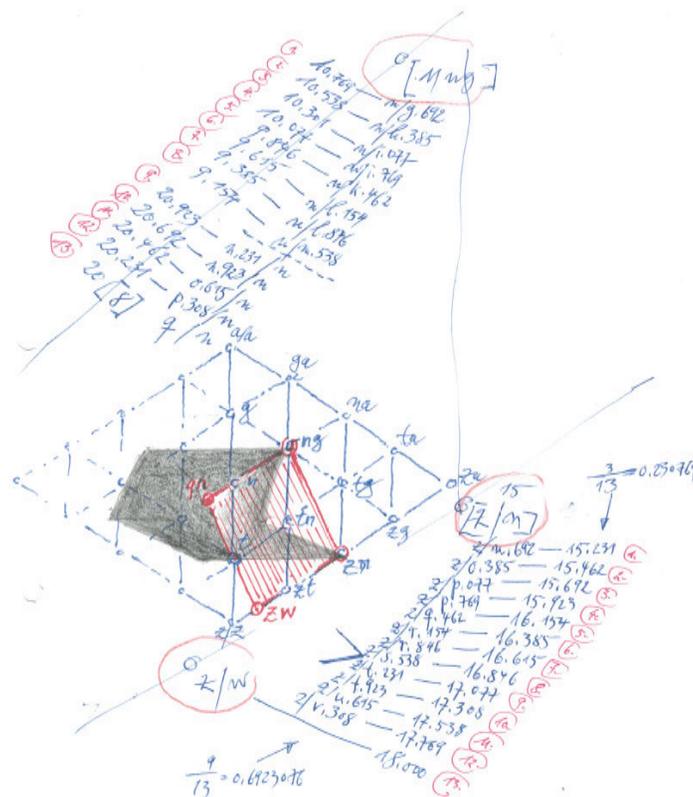


Abb. 8: Scheitel- und Fußpunkte des 2. Clusters mit Verortung beider Cluster in der Partiturreaue.

Mit denselben, bereits bekannten Anfangs- und Endtönen 11 n/g und 15 z/n beginnt nun der zweite, jetzt reguläre Cluster, dessen Scheitel- und Fußpunkte für die einzelnen Reihen ich berechnet und schräg auf dem Blatt notiert hatte, um mir zu vergegenwärtigen,

dass sie in Richtung der Weißgleichen verlaufen. Diesen systemimmanenten Weißgleichen-Cluster habe ich dort in der kleinen Partitur-Raute rot schraffiert. Wie unterscheidet er sich vom ersten?

2011 habe ich als didaktisch-methodisches Erklär-Bild für die „Nacht“ eine kleine Teilreplik gemalt, um die obige Frage zu beantworten (Abb. 9): Es war mein Wunsch, die Eigenart der Stilistik anschaulich zu dokumentieren, die in der Erfindung der beschriebenen Sondereichungen und ihrer Möglichkeiten liegt. Die Achse des kleinen Formats liegt zwischen den Zwillingenreihen mit den identischen Anfangs- und Endtönen, genauso wie in der Polychromie selbst. Beide sind außerdem präsent durch ihre mittlere und ihre Schlussreihe. Jedes Cluster-Fragment verfügt also über dreimal drei Kontinuen, wobei die Mittelrippen wieder nach oben verschoben wurden. Mit geübtem Auge erkennt man unschwer, dass die systemtreue Reihe des zweiten Clusters von Anfang an über deutlich mehr Chroma verfügt, was schlicht daran liegt, dass der *counterpart* seine Rot- und Grünanteile teilweise durch gegenseitige Kompensation einbüßt. Dadurch wirkt er im Vergleich etwas ausgemergelt. Doch was er verliert, gewinnt er in den immer kräftigeren Verwandlungen.

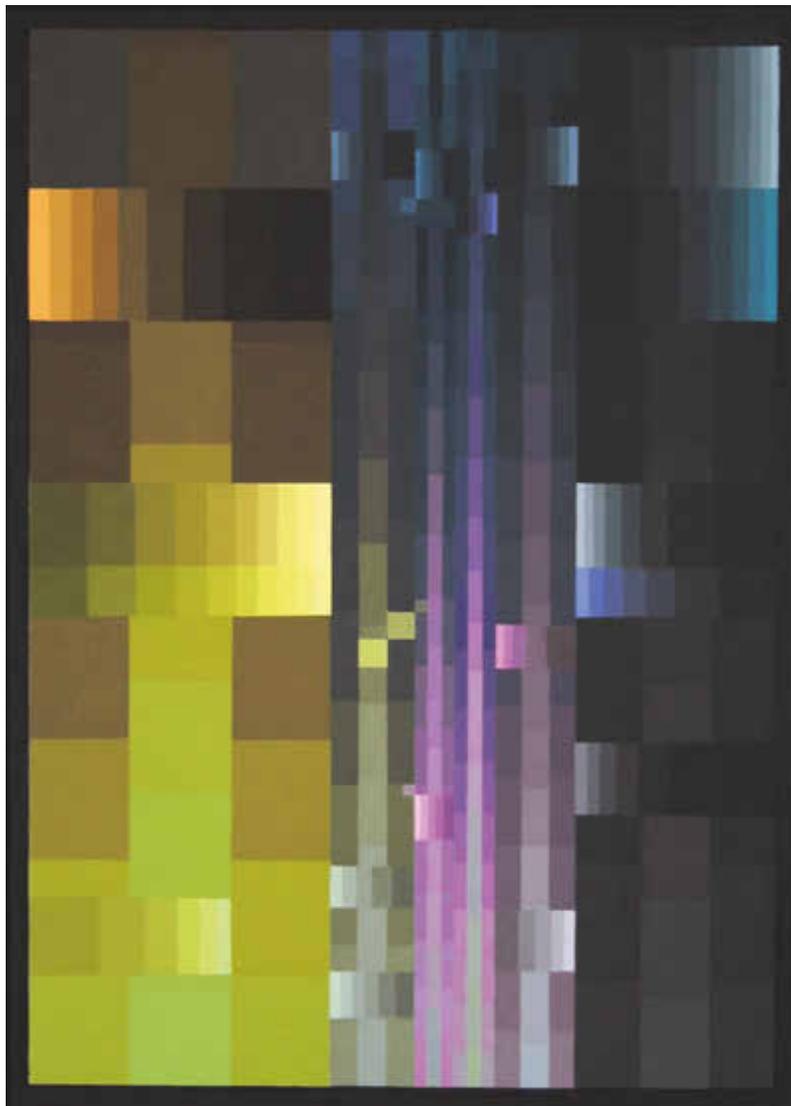


Abb. 9: Wolfram Jaensch, *Die kleine Nacht* (2011), 55,6 x 39,8 cm, Oleagacryl auf Hartfaser, Privatsammlung (Schweiz).

Im zweiten Cluster nun, den ich bis fast in die untere Spitze des Doppelkegels transponierte, bildet die Parallele zur charakteristischen Moll-Tonart die Schlussreihe des Gemäldes. Formal bezieht sie sich somit gestaltlogisch wie farbenlogisch auf das Hauptthema der Symphonie. Wie die Skizze aufweist, kommt sie vom Transversal-Wert 20 q/n und überquert bei Ostwalds Kardinal-Ton t/t die Achse, um in 18 z/w am unteren Bildrand zu verklingen. Dieses mittlere Dunkelgrau t/t spielt, - wie die Skizze erkennen lässt -, in beiden Clustern eine prominente Rolle. Es verknüpft sie wie ein Gelenk. Zusammen mit den Koordinaten des Themas n/g und z/n figuriert es in der Partiturreaue eine Art *magisches Dreieck*, sodass dieser signifikante Wert der nächtlichen Dekoloration an eine kleine *symbolische Form* im Sinne *Cassirers* denken lässt. Die zurückhaltenden Einsprengsel bringen etwas Licht in die Grau-Skalen und lassen bereits an das kommende Morgengrau denken.

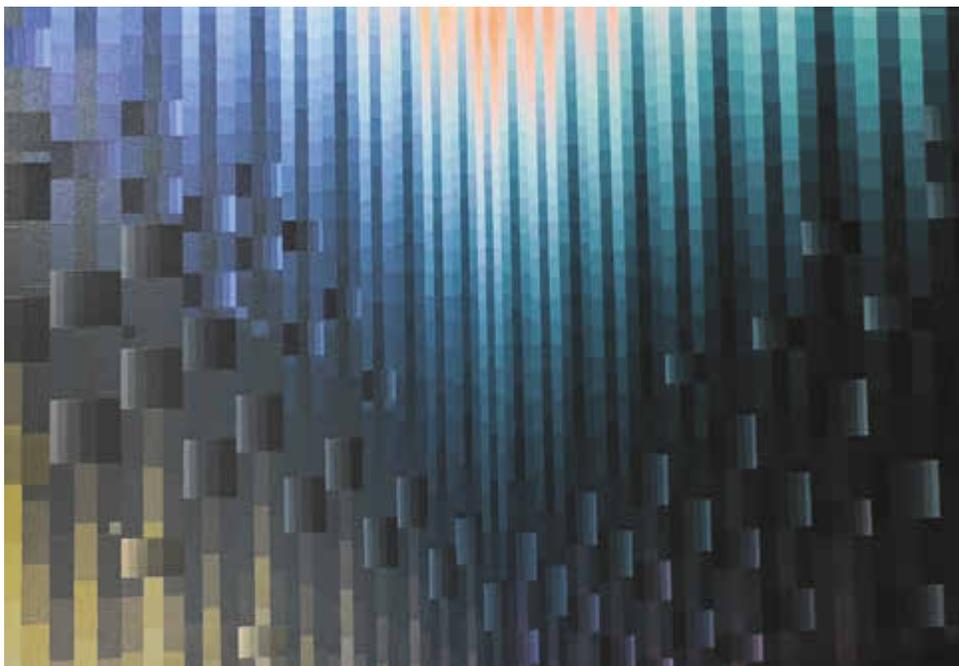


Abb. 10: Detail am oberen Rand der Zehnten Polychromie *Die Nacht*.

In eine gänzlich andere Farbwelt führt die dreieckige Auflichtung am oberen Bildrand (Abb. 10). Während der samtgraue zweite Cluster das ungewisse Geschick des nächsten Tages schon ahnen lässt, öffnen jene Klänge da oben eine andere Richtung und Dimension jenseits des Formates. Hier setze ich eine von mehreren Lösungen des *Gegenfarbenproblems* ein: Die Scheitelpunkte der analysierten Hauptcluster enden alle in mittleren dunkelklaren Tönen der Nuancen um das Ur-Blau, sodass es nahe liegt, erst einmal lauter Schattenreihen hoch zu ziehen und zu sehen, wie viel Raum noch für ein gewagtes Experiment bliebe. Und wie sich zeigt, reicht es gerade hin, um von den hellklaren Türkisblau-Tönen zur Gegenfarbe Gelborange zu gelangen. Als Überbrückung der Grauleiter-Achse wähle ich in dem Falle nicht den systemisch naheliegenden Wert, sondern helle ihn mit dem gebotenen *Ausgleichston a/a* auf, sodass die Brücke zum lichten und süßen Orange etwa viereinhalb Stufen höher erfolgt. Die Entscheidung entspricht in etwa den Ergebnissen des Artikels von *Julian Klaves* mit dem Titel *Von der Farbqualität zur Beleuchtungsqualität* im letzten *DfwG-Report 2/2022*: Aspekte, die natürlich bei der „Nacht“ eine besondere Rolle spielen.



