



Deutsche farbwissenschaftliche Gesellschaft e.V.

www.dfwg.de

DfwG Jahrestagung 2018

09. – 10. Oktober 2018

Hohenstein Laboratories GmbH & Co. KG
Schlosssteige 1 | 74357 Boennigheim

www.hohenstein.com



Programm und Kurzfassungen der Vorträge

Inhalt

Programm Dienstag, 9. Oktober 2018	3
Tagesordnung der Mitgliederversammlung.....	4
Programm Mittwoch, 10. Oktober 2018.....	5
Farbgenauigkeit digitaler Kameras.....	7
Einflussfaktoren der Qualität eines Softproofs.....	7
„Demosaiicing“ höher-dimensionaler Pixel-Muster von integrierten Multispektralkameras....	8
Von Offline zu Inline und von Spektral zu Multispektral	8
Neue Spektralwertfunktionen für die verbesserte Bewertung von LED-Spektren.....	9
Untersuchung der Eignung verschiedener Spektralwertfunktionen für das Binning weißer LEDs	9
Zwie- oder Mehrspalt eines interdisziplinär aktiven Farbwissenschaftlers	10
HLC-Colour Atlas – Farbe frei kommuniziert.....	10
Zur Messung von Sparkle-Eigenschaften	10
Die Fibonacci-Versuchung	11
"Stop playing around - Spielarten des Glanzes"	11
MA-Tx – The next generation appearance measurement technology for gonioapparent surface coatings.....	12
Anwendung der Farbmessung bei der Entwicklung eines Referenzauflaufverfahren für Warnschutzkleidung (IGF-Nr. 19301 N)	12
Simulation der S9trahlungsausbreitung in absorbierenden und streuenden Medien.....	13
Consistent Colour Appearance - eine Bestandsaufnahme	13

Programm der DfwG-Jahrestagung 2018

9. bis 10.10.2018, | Hohenstein Laboratories GmbH & Co. KG |
Schlosssteige 1 | Boennigheim | Konferenz- und Medienzentrum | Raum CONVENTUM

Programm Dienstag, 9. Oktober 2018

9:00	Arbeitssitzung AG Farbmeterik und Grundlagen	Prof. Dr. Schierz
9:45	Arbeitssitzung AG Multi geometrie	Dr. Schirmacher
10:30	<i>Pause</i>	
11:00	Arbeitssitzung AG Fluoreszenz	Dr. Puebla
12:00	Registrierung/ Imbiss	
13:00	Eröffnung der 44. DfwG-Jahrestagung <i>Begrüßung durch DfwG-Präsidenten Dr. Andreas Kraushaar Grußworte des Gastgebers Dr. Christof Madinger</i>	

Prof. Hill - Ehrenkolloquium zum 80. Geburtstag: Farbbildverarbeitung

13:20 *Frank Rochow; Gregor Fischer; Patrick Herzog:*
Laudatio

1. Vortragsblock: *Multispektraltechnik: gestern, heute und morgen*

13:40	<i>Gregor Fischer; FH Köln:</i> Farbgenauigkeit digitaler Kameras
14:05	<i>Patrick Herzog; GMG, Tübingen:</i> Einflussfaktoren der Qualität eines Softproofs
14:30	<i>Pause</i>
15:00	<i>Tarek Stiebel & Dorit Merhof; RWTH Aachen:</i> „Demosaiicing“ höher-dimensionaler Pixel-Muster von integrierten Multispektralkameras
15:25	<i>Michael Dattner; BST eltromat International, Bielefeld:</i> Von Offline zu Inline und von Spektral zu Multispektral

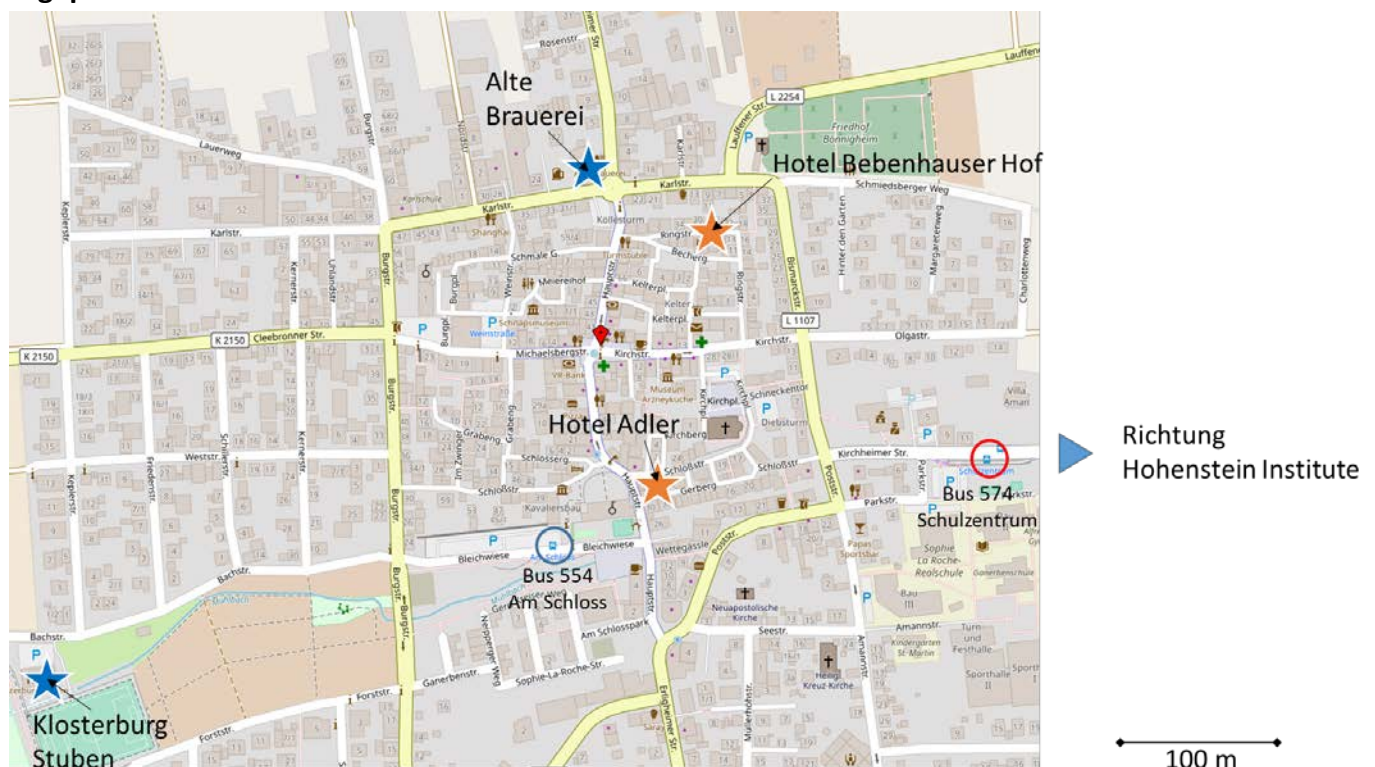
- 15:50 *Andreas Kraushaar/ Bernhard Hill:*
Panel-Diskussion: Multispektraltechnik
- 16:30 *Fototermin*
- 16:40 *Pause*
- 17:00 DfwG-Mitgliederversammlung

Tagesordnung der Mitgliederversammlung:

1. Genehmigung der Tagesordnung
2. Genehmigung des Protokolls der Jahrestagung 2017
(veröffentlicht in Report 3/2017)
3. Bericht des Präsidenten
4. Ehrungen und Vergabe des Förderpreises
5. Kassenbericht 2017 des Schatzmeisters (veröffentlicht in Report 2/2018)
6. Bericht der Kassenprüfer (veröffentlicht in Report 2/2018)
7. Bericht der Sekretärin
8. Entlastung des Vorstandes für das Geschäftsjahr 2017
9. Verschiedenes
10. Termin und Tagungsort der nächsten Mitgliederversammlung

- 20:00 Tagungsabend
Alte Brauerei, Weinstube und Biergarten,
Meimsheimer Straße 1 | Bönnigheim | Telefon 07143 966500
<http://www.brauerei-boennigheim.de>

Lageplan:



Programm Mittwoch, 10. Oktober 2018

- 9:00 *Saskia Polster; Diehl Aerospace, Nürnberg*
Neue Spektralwertfunktionen für die verbesserte Bewertung von
LED-Spektren
DfwG-Förderpreisträgerin 2018
- 9:25 *Johannes Michl; Barthelme LED Solutions, Nürnberg*
Untersuchung der Eignung verschiedener Spektralwertfunktionen für das
Binning weißer LEDs
DfwG-Förderpreisträger 2018

2. Vortragsblock: Farbe: interdisziplinär

- 9:55 *Kazim Hilmi Or; Augenarzt, Istanbul:*
Zwie- oder Mehrspalt eines interdisziplinär aktiven Farbwissenschaftlers
- 10:20 *Holger Everding; FreieFarbe e.V.:*
HLC-Colour Atlas – Farbe frei kommuniziert
- 10:45 *Pause*

3. Vortragsblock: Farbe und Gesamterscheinung: Farbmesstechnik und Standards

- 11:15 *Alfred Schirmacher; PTB, Braunschweig:*
Zur Messung von Sparkle-Eigenschaften
- 11:40 *Werner Rudolf Cramer; Münster:*
Die Fibonacci-Versuchung
- 12:05 *Christian Dietz; Konica Minolta Sensing Europe B.V., München:*
Stop playing around - Spielarten des Glanzes
- 12:30 *Wilhelm H. Kettler; Felix Schmollgrubere x-rite, Regensdorf - Schweiz:*
MA-Tx – The next generation appearance measurement technology
- 13:00 Mittagessen
- 13:45 Besichtigung Hohenstein Institute
- 14:30 *Pause*

4. Vortragsblock: *Farbe in der industriellen Anwendung*

- 14:45 *Franziska Mertens; Daniel Weiss; Hohenstein Laboratories, Bönningheim:*
Anwendung der Farbmessung bei der Entwicklung eines
Referenzauflbereitungsverfahrens für Warnschutzkleidung
- 15:10 *Friedrich Gläser; Freiburg:*
Simulation der Strahlungsausbreitung in absorbierenden und streuenden
Medien
- 15:35 *Jaqueline Wittmann & Marco Mattuschka; Fogra, Aschheim bei München:*
Consistent Colour Appearance - eine Bestandsaufnahme
- 16:00 Ende der Jahrestagung

Farbgenauigkeit digitaler Kameras

Gregor Fischer (FH Köln) - gregor.fischer@th-koeln.de

Digitale Kameras verknüpfen statische Farbkorrekturen mit adaptiven Bildkorrekturen von Weißabgleich, Kontrastmanagement und Streulichteffekten. Der Beitrag demonstriert die Reproduktionsstrategie moderner Kameras am Beispiel des DNG-Farbmodells und untersucht den Einfluss verschiedener Korrekturmechanismen auf die resultierende Farbgenauigkeit. Simulationsrechnungen zeigen, dass die Beobachtermetamerie aufgrund spektraler Empfindlichkeiten und die spektrale Rekonstruktion der Aufnahmelichtart die erreichbare Farbgenauigkeit wesentlich einschränken.

Einflussfaktoren der Qualität eines Softproofs

Patrick G. Herzog, GMG GmbH & Co. KG - Patrick.Herzog@gmgcolor.com

Die farbgetreue Darstellung am Bildschirm ist nach wie vor ein anspruchsvolles Thema. Neben der Stabilität des Bildschirms selbst, der Panel-Technologie sowie der Genauigkeit des Monitor-Modells fließen eine Reihe weiterer Parameter ein, und die Berücksichtigung spektraler Themen ist unvermeidlich. Der Vortrag beleuchtet insbesondere den direkten Vergleich zwischen Bildschirm und Auflicht-Objekt. Dabei spielen folgende Aspekte eine Rolle:

Die technische Lichtquelle: Je nachdem wie stark die spektrale Strahlungsverteilung einer Lichtquelle von dem vorgegebenen Normlicht D50 abweicht, ergeben sich bei Standard-Farbmanagement mit ICC-Profilen Abweichungen zum Bildschirm, da hier generell von Normlicht ausgegangen wird. Im Zuge der Umstellungen von Röhren- auf LED-Technologie machen sich diese Abweichungen teilweise deutlich stärker bemerkbar. Unter Umständen reicht es nicht mehr aus, auf dem Bildschirm mit dem Normlicht D50 zu rechnen, wenn mit einem Druck unter Auflicht unter einer technischen Leuchte verglichen wird.

Der Normbeobachter: Es ist bekannt, dass der 1931 festgelegte 2-Grad-Beobachter nur unzureichend dem Farbsehen eines repräsentativen Bevölkerungsquerschnitts entspricht. Der 1964 festgelegte 10-Grad-Beobachter scheint hier besser zu sein. Dennoch wurden von der CIE in Publikation 170-1:2006 zwei neue Standardbeobachter festgelegt, die jedoch noch nicht Einzug in die Praxis gefunden haben. Die Unterschiede zwischen den Beobachtern sind z.T. enorm, und es stellt sich die Frage, welcher Beobachter am besten für den Vergleich zwischen Druck und Bildschirm geeignet ist.

Direkter Vergleich zwischen Druck und Bildschirm: Die empfundene Farbtreue wird stark von der Art und Weise des Vergleichs beeinflusst. Bettet man den Druck und den Monitor jeweils in eine ähnliche Umgebung ein, so kann man den visuellen Eindruck recht gut angleichen. Der Mensch neigt jedoch dazu, „wenn er es genau wissen möchte“, den Druck in die Hand zu nehmen und direkt auf den Bildschirm zu halten. In diesem Fall muss das Normlicht auf den Monitor selbst fallen und in der Helligkeit auf den Monitor abgestimmt sein. Passt die Helligkeit des Bildes nicht exakt zum dem des Monitorbildes, nimmt man größere Unterschiede wahr als durch sonstige Farbabweichungen.

Der Versuch, ein Maß für die Metamerie-Empfindlichkeit eines Systems „Druck-Bildschirm“ zu finden, rundet den Vortrag ab.

„Demosaicing“ höher-dimensionaler Pixel-Muster von integrierten Multispektralkameras

Tarek Stiebel & Dorit Merhof (RWTH Aachen) - tarek.stiebel@lfb.rwth-aachen.de

Die integrierte Multispektraltechnik hat in den vergangenen Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen. Makropixel, in welchen meist 3x3 oder 4x4 schmalbandige Filtermasken verbaut sind, ersetzen bis dato vorherrschende RGB-Kanäle. Jedoch geht die erhöhte spektrale Auflösung mit einem örtlichen Auflösungsverlust der einzelnen Kanäle einher. Eine offene Frage stellt sich nach einem geeigneten Demosaicing der komplexeren Pixelmuster. Die vereinfachende Betrachtung von Makropixeln oder die Verwendung von simplen Interationsalgorithmen sorgt insbesondere an scharfen Bildübergängen zu Fehlern. Am Beispiel der Silios-Kamera CMS-C beschäftigt sich dieser Vortrag mit der Fragestellung, ob und wie ein auf Deep Learning basierender Algorithmus zum Demosaicing erst in einer Simulationsumgebung angelernt und anschließend in die Praxis transferiert werden kann.

Von Offline zu Inline und von Spektral zu Multispektral

**Michael Dattner (BST eltromat International GmbH) -
Michael.Dattner@bst-international.com**

Das ein Inline-Spektralphotometer mehr ist als ein traversierendes Handgerät in einer Druckmaschine, ist hinlänglich bekannt. Eine sehr gute Übereinstimmung zwischen den Inline generierten Spektraldaten und Offlinedaten ist ebenfalls unter bestimmten Bedingungen realisierbar.

Aber was ist zu tun, wenn man außerhalb dieser Bedingungen arbeiten muss? Was hilft also zum Beispiel, wenn die im Inline-System umgesetzte M2-Bedingung bei aufgehellten Substraten nicht mehr ausreicht, oder der Messhintergrund im Inline-System von dem der Offlinemessung abweicht?

Es hilft nur eine eng abgestimmte Zusammenarbeit zwischen Industrie und Wissenschaft, bei der Herr Prof. Hill (in meinem Fall indirekt) eine grundlegend wichtige Rolle gespielt hat: Ohne seine Unterstützung hätte es an der Bergischen Universität Wuppertal nicht diese exzellente Ausstattung im UV-VIS-NIR-Spektrallabor gegeben, von der man heute noch sehr intensiv profitiert. Nicht nur bei den angesprochenen Themenbereichen ist das Equipment unersetzlich, insbesondere im Schritt von Spektral zu Multispektral ist eine umfängliche Kenntnis und konsistente UV-VIS-NIR Datenlage essenziell. Einige Konzepte zur praxisrelevanten Stützstellenreduzierung stehen zur Diskussion.

Vortragsskizzenfassung, Mittwoch, 10. Oktober 2018

Neue Spektralwertfunktionen für die verbesserte Bewertung von LED-Spektren

Saskia Polster (Diehl Aerospace) - saskia.polster@diehl.com

Durch die Einführung der LED als gängiges Leuchtmittel in der Innenraumbelichtung ergeben sich neue Anforderungen an die Charakterisierung von Lichtquellen. Zum einen zeigen sich durch die Spektralverteilungen von LEDs Unzulänglichkeiten in der Modellierung der Farbwahrnehmung durch die standardisierten Normspektralwertfunktionen der CIE von 1931 und 1964. Zum anderen wird mit dem Einsatz von LEDs die Anzahl der Leuchtmittel, die gemeinsam ein Beleuchtungssystem bilden, deutlich größer. Damit wird eine genaue Charakterisierung der Eigenschaften der einzelnen Lichtquellen besonders wichtig, um eine korrekte Ansteuerung der einzelnen Leuchteinheiten zu ermöglichen.

Es erfolgte eine Untersuchung zur Modellierung der Farbwahrnehmung bei LED-Lichtquellen durch bestehende Spektralwertfunktionen. Die Ergebnisse bestätigen, dass zwischen visuell gleich wahrgenommenen Spektren teilweise deutliche messtechnische Farbdifferenzen bestehen. Mit Hilfe einer Datenbasis visuell gleich wahrgenommener LED-Spektren aus Abgleichuntersuchungen und auf Basis der Sehzapfen-Grundfunktionen der CIE-Empfehlung CIE 2006 wurden die neuen Spektralwertfunktionen 2006-TUIL-2° und 2006-TUIL-10° entwickelt. Mit diesen Spektralwertfunktionen können LED-Lichtquellen besser bewertet werden, als dies mit anderen Spektralwertfunktionen möglich ist. Die Eignung der Spektralwertfunktionen 2006-TUIL-2° bzw. 2006-TUIL-10° für die Ermittlung visuell gleich wahrgenommener Spektren konnte mit Hilfe von Farbdifferenzbewertungen an acht Farbörtern mit neun unterschiedlichen Spektralvergleichen validiert werden.

Untersuchung der Eignung verschiedener Spektralwertfunktionen für das Binning weißer LEDs

Johannes Michl (Barthelme) - j.michl@barthelme.de

In einer Probandenstudie wurden verschiedene Spektralwertfunktionen in einem realitätsnahen Laborversuch auf ihre Eignung für das Binning weißer LEDs – welches bis heute üblicherweise auf den Normspektralwertfunktionen CIE1931 beruht – untersucht. Betrachtet wurden die Normspektralwertfunktionen CIE1931 und CIE1964, sowie die neueste Empfehlung der Internationalen Beleuchtungskommission (CIE), die CIE2006-2° und CIE2006-10° Spektralwertfunktionen. Außerdem wurden die an der TU Ilmenau entwickelten Spektralwertfunktionen 2006-TUIL-2° und 2006-TUIL-10°, sowie dem Probandenalter angepasste Spektralwertfunktionen auf Basis der CIE170-1:2006 beurteilt.

Die Untersuchung fand an einem zweigeteilten Versuchsaufbau mit Lichtboxen und Strahlern für zwei Probandengruppen statt, die sich im Alter deutlich unterscheiden. Die Probanden bewerteten dabei jeweils zwei nebeneinanderliegende Bereiche, die mit verschiedenen LED-Spektren be- bzw. hinterleuchtet wurden. Die Beobachterfeldgröße betrug 10°, die ähnlichste Farbtemperatur der verwendeten LEDs betrug 4000 K. Probandengruppe 1 wies ein Durchschnittsalter von 23 Jahren, Probandengruppe 2 von 71 Jahren auf.

Zur Auswertung wurden die von den Probanden visuell wahrgenommenen Farbunterschiede mit den rechnerischen Farbabständen auf Basis oben genannter Spektralwertfunktionen verglichen. Darüber

hinaus wurden die beschriebenen Färbungen der Bewertungsflächen diskutiert, sowie eine Voruntersuchung am Flimmerphotometer ausgewertet. Es wurden insgesamt große Bewertungsunterschiede zwischen beiden Probandengruppen festgestellt. Sowohl bezüglich der wahrgenommenen Färbung der Bewertungsflächen, als auch der visuell wahrgenommenen Farbunterschiede. Hierbei wiesen die 2006-TUIL-10° Spektralwertfunktionen – sofern sie an das Probandenalter angepasst sind – insgesamt die beste Korrelation auf.

Zwie- oder Mehrspalt eines interdisziplinär aktiven Farbwissenschaftlers

Kazim Hilmi OR (Augenarzt, Istanbul) - hilmi.or@gmail.com

Farbe ist eine Wahrnehmung, die im Gehirn entsteht. Die verschiedenen Disziplinen, die über Farbe arbeiten, haben u.a. verschiedene Vorstellungen von Farbe bzw. Farbwahrnehmung. Und alle Disziplinen stellen sich vor, dass sie die "einzige" bzw. die "einzig richtige" Farbvorstellung haben. Die Farbeigenschaften und -vorstellungen in verschiedenen Disziplinen (medizinisch, augenärztlich, technisch, naturwissenschaftlich, sozialwissenschaftlich, psychologisch und künstlerisch) werden von einem Wissenschaftler, der in allen aktiv ist, miteinander verglichen. Natürlich gibt es dazu auch noch die Farbvorstellung bzw. -wahrnehmung eines normalen, gesunden Menschen. Es gibt verschiedene Farbsysteme. Warum kann kein Farbsystem die Farbwahrnehmung eines "normalsichtigen" Menschen widerspiegeln? Der Zuhörer darf selber entscheiden, was die Farbe ist bzw. nicht ist.

HLC-Colour Atlas – Farbe frei kommuniziert

Holger Everding (FreieFarbe e.V.) - everding@freiefarbe.de

Der HLC Colour Atlas ist ein neues praxisnahes Werkzeug für die Farbenplanung, -Abmusterung und -Evaluation. Die XL Version enthält 13 280 Farbtöne in systematischer CIELAB-LCH-Abstufung. Das verwendete Epson-Proofdrucksystem ermöglicht einen großen Gamut und erreicht ein mittleres ΔE_{00} von 0,6 zu den Vorgabe-Farbwerten. Die PDF-Version zeigt die wichtigsten Gamuts aus der Praxis. Zum Paket gehören auch RGB/CMYK-Farbwerte für die praktische Umsetzung und die spektralen Farbdaten für die Farb Rezeptur. Der HLC Colour Atlas ist Bestandteil der DIN SPEC 16699 "Open Colour Communication" des gemeinnützigen freieFarbe e.V.

Zur Messung von Sparkle-Eigenschaften

Bericht über den Stand der pränormativen Aktivitäten in CIE JTC 12

„The measurement of sparkle and graininess“ und über neuartige definierte Proben zur Charakterisierung von Messapparaturen und -verfahren

Alfred Schirmacher (PTB Braunschweig) - alfred.schirmacher@ptb.de

In der Arbeitsgruppe JTC 12 der CIE, die als gemeinsames Gremium den CIE-Divisionen 1, 2 und 8 zugeordnet ist, wurde mit der Erstellung eines technischen Reports zur Sparkle-Messung begonnen. Unterstützt wird diese Aktivität durch parallellaufende Arbeiten im EMPIR Projekt BiRD, in denen durch die beteiligten Institute spezielle Aspekte der Messtechnik untersucht werden. Der Vortrag gibt einen Überblick über die Arbeiten des Forschungsvorhabens und schildert den Stand des technischen Reports.

In einem zweiten Teil wird über erste Messungen an neuartigen Proben berichtet, mit denen gezielt bestimmte Probleme bei Sparkle-Messungen untersucht werden können. Mit diesen durch

Elektronenstrahl-Lithographie erzeugten Proben, die aus Objekten definierter Größe im Bereich von 25 bis 100 Mikrometern bei variabler Dichte bestehen, ist es möglich, sowohl den Einfluss apparativer Eigenschaften, wie z.B. die örtliche Auflösung, als auch die zur Auswertung von Sparkle-Messungen verwendeten Software-Algorithmen gezielt zu testen.

Die Fibonacci-Versuchung

Werner Rudolf Cramer (Münster) - wrcramer@muenster.de

Es war am Anfang des 13. Jahrhunderts, als der Mathematiker Leonardo da Pisa – auch bekannt als Fibonacci (Sohn des Bonaccio) – sein Buch „Liber abbaci“ veröffentlichte. In diesem beschreibt er auch die nach ihm benannte Zahlenfolge. Diese ergibt sich, wenn man zwei Zahlen in Folge zur darauffolgenden addiert (also: 0 1 1 2 3 5 8 13 21 34 ...). Für diese Zahlenfolge findet man Beispiele in der Natur (z.B. Anordnung der Blütenblätter) oder auch beim Golden Schnitt.

Beschäftigt man sich mit Interferenzpigmenten, also den Pigmenten mit einem transparenten Träger und einer ummantelnden Metalloxidschicht, so fallen bestimmte Abhängigkeiten auf, die durch die optischen Gesetze beschrieben werden. Werden sie beispielsweise flacher beleuchtet, wird der Lichtweg durch die Oxidschicht länger. Die resultierende Farbe verschiebt sich gegen kürzere Wellenlängen und die Reflexionen steigen an. Diese Phänomene charakterisieren jedes Interferenzpigment und werden durchs Interferenz- sowie das Fresnel-Gesetz beschrieben.

Beleuchtet man ein Interferenzpigment konstant bei einem Beleuchtungswinkel (beispielsweise 45°) und misst dann immer näher zum Glanz, so steigen die Reflexionsmaxima nicht linear an. Obwohl die Applikationen von Interferenzpigmenten unterschiedlich sind, bleibt das optische Verhalten gleich. Vergleicht man die ansteigende Kurve der Reflexionsmaxima mit der der Fibonacci-Folge, so erkennt man eine deutliche Übereinstimmung. In meinem Vortrag zeige ich einige Beispiele.

"Stop playing around - Spielarten des Glanzes"

**Christian Dietz (Konica Minolta Sensing Europe B.V.) -
Christian.Dietz@seu.konicaminolta.eu**

„Glanz“ ist eine allseits bekannte und gern verwendete Messgröße für vielfältige industrielle Anwendungen. Dieser Vortrag beschäftigt sich mit den Hintergründen der Glanzmessung und zeigt das Potential auf, welches noch immer auch einem irrtümlicherweise „altbekannten“ Thema wie der Glanzmessung abgewonnen werden kann. Neben einem kurzen Ausflug in die Historie der „traditionellen“ Glanzmessung und aktuellen Anforderungen wird der Vortrag eine Übersicht über weitere Entwicklungen und glanznahe Parameter, die sogenannten „Spielarten des Glanzes“, wie z.B. Reflection Haze oder Distinctness of Image (DOI) geben. Neben der erwähnten Übersicht soll gezeigt werden, welcher Nutzen aus der Verwendung der glanznahen Parameter gezogen werden kann, und in welche Richtung sich die Messung des Glanzes aktuell entwickelt.

MA-Tx – The next generation appearance measurement technology for gonioapparent surface coatings

Wilhelm H. Kettler; Felix Schmollgruber (x-right) - FSchmollgruber@xrite.com

A new generation of hand-held appearance measurement instrument (MA-Tx series) for gonioapparent surface coatings has been developed by X-Rite combining several unique features as, e. g., shared spectral and texture measurement channels, calibrated HDR RGB-images for texture assessment, perceptually uniform texture scales for sparkle and diffuse coarseness texture parameters, univariate tolerance models for both types of texture parameters, excellent repeatability statistics well conforming to ordinary process capability requirements, and extraction and visualisation of sparkle-spot colour distributions. The latter is a fingerprint of the effect pigments used in a formulation and can be exploited for pigment identification in a colour development environment. Besides shared image and spectral geometries the already standardised (ASTM, DIN) set of directional spectral measurement geometries is available.

The captured HDR RGB-images are stored in an OpenEXR file format and are accessible to all users for undertaking own analyses. These images are encoded according to a new proposed image data standard defining optical bandwidth of the PSF, spatial resolution, and calibrated against the perfect white diffuser. The standardisation process is analogous to the calibration of radiometric measurands and ensures that the image information becomes independent of the actual imaging hardware. Colour of the standardized HDR RGB-images is corrected making use of information of the shared spectral channels.

Anwendung der Farbmessung bei der Entwicklung eines Referenz-aufbereitungsverfahrens für Warnschutzkleidung (IGF-Nr. 19301 N)

Daniel Weiss; Franziska Mertens (Hohenstein Institut für Textilinnovation gGmbH) - D.Weiss@hohenstein.de

Hochsichtbare Warnschutzkleidung findet in vielen verschiedenen Arbeitsbereichen Anwendung. Durch Arbeiten im Outdoorbereich wird entsprechende persönliche Schutzausrüstung häufig durch verschiedenste Substanzen verunreinigt. Die Entfernung einiger dieser Substanzen stellt industrielle Wäschereien vor eine große Herausforderung. Ein sehr bekanntes Beispiel ist Bitumen, das vielfach in Asphaltierungsarbeiten eingesetzt wird. Bitumen ist ein Rückstand aus der Erdöldestillation und kann abhängig von der Erdölquelle verschiedene Zusammensetzungen haben. Obwohl der größte Anteil des Bitumens aus unpolaren Kohlenwasserstoffen bestehen, ist die genaue Zusammensetzung und Mikrostruktur immer noch Gegenstand aktueller Forschung. Persönliche Schutzausrüstung, die durch Bitumen kontaminiert wird, kann meist nur unter erheblichem Ressourceneinsatz entfernt werden. Dadurch wird die Wiederaufbereitung kostenintensiv und die Funktion der Schutzkleidung wird häufig stark eingeschränkt. Im Fall von hochsichtbarer Warnschutzkleidung können die nötigen Farbwerte und Leuchtdichtfaktoren nicht mehr erreicht werden, sodass die Kleidung frühzeitig aussortiert werden muss. Daher soll in diesem Projekt ein Referenzwaschverfahren entwickelt werden, mit dem Ziel Warnschutzkleidung schonender aufzubereiten und die Lebensdauer der Kleidung zu erhöhen. Dabei wird Warnschutzkleidung kontrolliert angeschmutzt und in einem Modellsystem gewaschen. Durch farbmessungsmessungen wird die Einsatztauglichkeit der Warnschutzkleidung nach dem Waschprozess bewertet.

Simulation der Strahlungsausbreitung in absorbierenden und streuenden Medien

Friedrich Gläser (Freiburg) – friedrich.glaeser@friedrichglaeser.de

Der Raum in dem die Strahlungsausbreitung beschrieben werden soll, wird in nichtüberlappende Raumbereiche aufgeteilt. Diesen Bereichen werden Behälter zugeordnet. Jeder Behälter eines Bereiches beinhaltet eine bestimmte Art von Strahlung. Der Zahlenwert des Behälterinhaltes entspricht der Strahlungsmenge derjenigen Art, die dem Behältertyp entspricht und die in dem Raumbereich vorhanden ist, der dem Behälter zugeordnet ist. Das Ausbreiten der Strahlung wird durch aufeinanderfolgende Umverteilung der jeweiligen Behälterinhalte nachgebildet. Die Umverteilungsvorschriften sind für alle Umverteilungsschritte gleich. Sie geben für jeden Behälter an, welcher Anteil der in diesem Behälter vorhandenen Strahlung auf jeweils einen anderen der im System vorhandenen Behälter übertragen wird. Der neue Gesamtinhalt eines Behälters ist die Summe der auf ihn aus allen Behältern übertragenen Inhalte. Die Art des Inhaltes eines jeden Behälters entspricht auch nach der Umverteilung immer der Art des aufnehmenden Behältertyps. Die Aufteilung kann beschrieben werden durch die Multiplikation eines Vektors, dessen Elemente die Anfangsinhalte der Behälter vor einer Umverteilung bilden, mit einer Matrix, die aus den Verteilungsvorschriften herleitbar ist. Durch eine hinreichend große Zahl von Umverteilungen, jeweils simuliert durch eine Multiplikation mit der Umverteilungsmatrix kann der Ablauf der Strahlungsumverteilung zwischen den verschiedenen Raumelementen beschrieben werden.

Als relativ übersichtliches Beispiel wird eine Simulation vorgestellt, die auf den der Kubela-Munk-Theorie zugrundeliegende Annahmen basiert. Im Vortrag werden Probleme bei der Anwendung auf kompliziertere Aufgaben besprochen.

Consistent Colour Appearance - eine Bestandsaufnahme

Jaqueline Wittmann & Marco Mattuschka (Fogra) – wittmann@fogra.de

Die einheitliche Farberscheinung (CCA, Consistent Colour Appearance) erweitert den bisher üblichen Vergleich zweier Muster oder Vorlagen auf eine (gleichzeitige) Bewertung mehrere Reproduktionen einer Vorlage. In diesem Vortrag werden die dahinterliegende Motivation samt praktischen Anwendungsfällen sowie die Arbeiten der dafür ins Leben gerufenen CIE Arbeitsgruppe 8-16 erläutert. Dazu zählt ein Überblick über den Stand der internationalen Forschung zum Thema. Der Schwerpunkt des Vortrags befasst sich mit den Zwischenergebnissen des laufenden Fogra Vorhabens. Hierbei werden unterschiedliche Strategien in einem Softproof und einem Hardproof-Experiment hinsichtlich ihrer CCA bewertet. Der Bewertungsansatz basiert auf der Annahme, dass konsistente (einheitliche) Strategien den Farbnamen repräsentativer Farben möglichst unverändert lassen.

