

## Neue Fogra-Charakterisierungsdaten verfügbar

### FOGRA45 – FOGRA47

Im Zuge der bewährten Zusammenarbeit der Fogra mit dem Bundesverband Druck und Medien [bvdmd] und der European Color Initiative [ECI] wurde die Fogra-Charakterisierungsdatenbank um drei weitere Druckbedingungen erweitert.

Hierbei handelt es sich einerseits um zwei Weiterentwicklungen für den Rollenoffsetdruck auf LWC-Papieren: FOGRA45 [„Rollenoffsetdruck auf aufgebessertem LWC-Papier“] und FOGRA46 [„Rollenoffsetdruck auf Standard-LWC-Papier“]. Andererseits kennzeichnet FOGRA47 die Weiterentwicklung des standardisierten Drucks auf ungestrichenem Papier [PT 4].

Die bisher empfohlene Charakterisierungsdatei für den Rollenoffsetdruck FOGRA28 hat sich insbesondere aufgrund des zu gelblichen Papiertones als

nicht optimal erwiesen und wird nun durch FOGRA45 ersetzt. Dieser Charakterisierungsdatensatz spiegelt die heute in der gängigen Praxis verwendeten Papierqualitäten weitaus besser wider [Papierfarbton von CIELAB 95;0;-2]. Ebenso wird die bisherige Charakterisierungsdatei FOGRA29 durch FOGRA47 ersetzt, wobei die Volltonfärbung nun vollständig an die Sollwerte der ISO 12647-2 angepasst wurde.

Detaillierte Informationen zu den neuen Druckbedingungen befinden sich in der Tabelle. Die zugehörigen ICC-Profile gibt es wie gewohnt unter [www.eci.org](http://www.eci.org). ┘



#### Kontakt

Andreas Kraushaar  
Abt. Vorstufentechnik  
Tel. +49 89. 431 82 - 335  
E-Mail [kraushaar@fogra.org](mailto:kraushaar@fogra.org)

	Beschreibung	Bedruckstoff Substrate	Interner Profilname	Rasterrung	Messunterlage	Tonwertzunahmekurve	Ersetzt
FOGRA45	Rollenoffsetdruck [Heatset]	leicht gestrichenes Rollenoffsetpapier - aufgebessertes LWC	PSO_LWC_Improved_eci.icc	wie 60/cm	weiß	B [CMY] und C [K]	FOGRA28
FOGRA46	Rollenoffsetdruck [Heatset]	leicht gestrichenes Rollenoffsetpapier - Standard-LWC	PSO_LWC_Standard_eci.icc	wie 60/cm	weiß	B [CMY] und C [K]	--
FOGRA47	Offsetdruck	ungestrichen, weiß [Papiertyp 4]	PSO_Uncoated_ISO12647_eci.icc	wie 60/cm	weiß	C [CMY] und D [K]	FOGRA29

## Farbpsychologische Experimente

Andreas Kraushaar

Dieser Artikel ist der vierte und letzte Teil einer Serie aus Forschungsbericht Nr. 60.054 „Untersuchung moderner Farbstandsformeln“.

Für eine sichere Kommunikation von Farbe sowie eine objektive Beurteilung von Farbunterschieden ist ein empfindungsgemäßer, gleichabständiger Farbraum bzw. ein entsprechendes Farbsystem notwendig. Ein „Farbsystem“ ist

eine gesetzmäßige Auswahl einer Anzahl von Farben aus der Gesamtheit aller denkbaren und möglichen Farben. Die Eigenschaft der empfindungsgemäßen Gleichabständigkeit ist gegeben, wenn die Unterschiede einer Farbe gegenüber ihren Nachbarn als gleich groß empfunden werden. Die Konstruktion bzw. Überprüfung eines solchen Systems [z. B. einer Farbdifferenzmetrik] ist stets gleichbedeutend mit dem Problem, aus der Vielfalt aller Farben und Farbunter-

## Termine

*Bitte vormerken: Fogra-Mitgliederversammlung München, 28. Mai 2009*

## Schulungen

*Vorbereitung zur Zertifizierung ProzessStandard Offsetdruck 08. September 2009*

*Farbmanagement für Druck-einkäufer 05. Oktober 2009*

*Grundlagen der Drucktechnik 07. bis 10. Oktober 2009*

*Farbmessung in der Druckpraxis – Möglichkeiten und Grenzen 19. bis 20. Oktober 2009*

*Farbverbindlicher Softproof – Workshop 26. Oktober 2009*

*Prozesskontrolle im Offsetverfahren 02. bis 03. November 2009*

*Farbmanagement in Druckvorstufe und Druck 04. bis 05. November 2009*

## Symposien

*CtP-Thermoplasten und die Alternativen München, 27. und 28. Mai 2009*

*Verpackung – Druck, Verarbeitung und Funktionalitäten München, 22. und 23. Oktober 2009*

*Colour Management Symposium München, 25. und 26. Februar 2010*

schiede eine möglichst repräsentative Auswahl zu treffen. Hierbei gilt es, die jeweilige Anwendung, wie beispielsweise die Abmusterung von Prüfdruck und Druck in der grafischen Industrie, genau im Blickfeld zu haben. Ein wichtiges Farbordnungskriterium innerhalb einer Farbabstandsmetrik besteht darin, Farbreizen Skalen zuzuteilen, welche die Eigenschaft besitzen, in je zwei der Attribute Buntton, Sättigung und Helligkeit übereinzustimmen, in dem dritten aber zu variieren. Die Festlegung von Farbreizen in Bezug auf ihre Lage auf solchen Skalen ist Aufgabe der Psychophysik. Der Zweig der Psychophysik, der sich mit der Skalierung auseinandersetzt, behandelt die spezielle Frage nach der Korrelation zwischen Veränderungen in physikalischen Attributen von Reizen und den dadurch hervorgerufenen Veränderungen in den Zuständen des menschlichen Wahrnehmungsapparats. Es gibt eine Reihe experimenteller Verfahren und Skalentypen, mit deren Hilfe man einen Zusammenhang zwischen physikalischer Reizvariation und subjektiver Empfindungsveränderung herstellen kann. Sie sollen im Folgenden kurz beschrieben werden, wobei der Schwerpunkt auf praktischen Aspekten bezüglich des in dieser Arbeit zu erstellenden farbpsychologischen Versuchs liegt.

**Verschiedene Klassen [Skalieransätze] zur Skalenerstellung**

In Abhängigkeit der konkreten Erstellung einer Skala können drei grundlegende Klassen von Prozeduren identifiziert werden. Dies sind Verfahren der Multidimensionalen Skalierung [MDS], indirekte oder Konfusionsmethoden und schließlich direkte Skaliertechniken. Allen drei Verfahren gemeinsam ist, dass Versuchspersonen bzw. Probanden notwendig sind, die mit Reizen konfrontiert werden und diese bewerten bzw.

vergleichen sollen. Um zu verlässlichen Ergebnissen zu gelangen, greift man in der Regel auf Experten zurück, die im Umgang mit Farben trainiert sind bzw. die eine spezifische Aufgabe im Arbeitsablauf übernehmen [z. B. Kolorist bei der Nachfärbung eines Musters in der „Farbküche“ der Druckerei oder der Produktioner bei der Druckabnahme]. Bei den indirekten Skalierverfahren werden die Probanden aufgefordert, zwischen Reizen zu unterscheiden, die nur einen geringen Unterschied besitzen. Die damit verbundene erhöhte Urteilsunsicherheit wird zur Skalenkonstruktion verwendet. Direkte Skaliermodelle [wie z. B. das „Magnitude-Estimation“-Verfahren] fordern von den Versuchspersonen eine Bewertung [in Hinblick auf

So führte der Autohersteller BMW 2006 einen Proofstest durch, wobei Probanden verschiedene Motive des Prüfdrucks mit dem Referenzdruck nach einer eigens aufgestellten Kategorie [„1-Proof ist ein Treffer“, „2-besser als OK“, „3-Proof ist OK“, „4-schlechter als OK“, „5-Proof ist nicht OK“] verglichen. Die Addition der Skalenwerte über alle Probanden ergab eine Rangfolge, nach welcher der „Sieger“ gekürt wurde. Psychophysikalisch erhält man eine Intervall-Skala, wobei ein Skalenunterschied von Stufe 1 nach Stufe 2 genauso groß empfunden wird wie der Übergang von beispielsweise 4 auf 5.

Dieses Verfahren funktioniert ebenso, wenn die Kategorie in Form eines bereits realisierten Musters vorliegt

Skalierung:	Indirekt	Direkt	
Basierend auf:	ähnlichen Reizen	Intervallurteilen	Verhältnissurteilen
Methoden [Beispiele]	Paarweiser Vergleich [Konstanz-methode]	Kategorieeinstufung [category rating, scaling]	Verhältnisherstellung
		Äquisektionsmethode	Verhältnisschätzung
			Größenschätzung [„Magnitude Estimation“]
			Größenherstellung

Übersicht von Testmethoden zur Erstellung psychophysikalischer Skalen anhand ausgewählter Beispiele für die in diesem Projekt untersuchten direkten und indirekten Skalierungsansätze.

ein beliebiges Attribut] des vorgelegten Reizes in einer quantitativen Weise. Eine Übersicht von ausgewählten Beispielen für solche Verfahren ist in der Tabelle dargestellt.

**Kategorieeinstufung**

Dieses Verfahren besteht darin, die Probanden aufzufordern, jeden der präsentierten Reize in eine Kategorie einzuordnen. Eine gleichabständige Kategorie bzw. deren Skalenwerte können beispielsweise nach dem Schulnotensystem [von 1 bis 6] oder nach geeigneten Begriffen [von „ausgezeichnet“ bis „nicht zu gebrauchen“] aufgebaut sein.

[z. B. eine im Vorfeld ermittelte, empfindungsgemäß gleich gestufte Grauleiter oder akzeptierte bzw. zurückgewiesene Proben einer Produktion]. Im ersten Fall erhält man eine Intervallskala, im zweiten Fall eine Häufigkeitsverteilung für jede Probe [Akzeptanzanalyse]. Die Qualität der resultierenden Skala hängt wesentlich von der gleichmäßigen Absteckung der Intervalle ab, die für jeden Anwendungsfall individuell ermittelt werden müssen.

**Äquisektionsmethode**

Die Äquisektionsmethode stellt geringe Ansprüche an die Probanden, da sie nur



Vorstandsvorsitzender:  
Stefan Aumüller  
Verantwortlich für den Inhalt:  
Dr. Eduard Neufeld  
Redaktion: Rainer Pietzsch  
Fotos: Fogra

Anschrift für den Verleger, Druck und alle Verantwortlichen:  
**Fogra Forschungsgesellschaft Druck e.V.**  
Streitfeldstraße 19, D-81673 München  
Telefon +49 89. 431 82 - 0  
Fax +49 89. 431 82 - 100  
E-Mail info@fogra.org  
Internet www.fogra.org

je zwei Reize miteinander vergleichen müssen. Einer Versuchsperson werden zwei Standardreize bzw. Ankerpaare [beispielsweise ein ausgezeichnete und ein sehr schlechter Prüfdruck] vorgelegt. Aus einer großen Menge von typischen Proofs soll der Proband diese Proofs jeweils in eine vorgegebene Anzahl von Intervallen möglichst gleichmäßig einordnen. So können den Probanden beispielsweise zwei Graufelder angeboten werden, wobei beide Graufelder einen definierten Farbabstand zueinander aufweisen. Jetzt werden die Versuchsteilnehmer aufgefordert, eine Menge von möglichen Testfarben derart um die Standardreize herum zu gruppieren, dass eine Skala entsteht, auf welcher der subjektive Abstand von je zwei benachbarten Reizen gleich dem Abstand des präsentierten Standardreizpaars entspricht.

### Verhältnisschätzung bzw. -herstellung

Bei dieser Methode wird vom Probanden erwartet, dass er Aussagen über das Verhältnis zweier Empfindungsgrößen treffen kann. Hierbei werden ein fixer Standardreiz [z. B. eine weiße Fläche auf dem Bildschirm] und ein variabel einstellbarer Reiz [z. B. 50 % Grau] dargeboten. Die Aufgabe des Probanden besteht darin, den variablen Reiz auf ein festes Verhältnis [z. B. auf die Hälfte] einzustellen.

Im Fall der Verhältnisschätzung wird der Proband nach einer Schätzung des Größenverhältnisses gefragt. Die Zuweisung des Wertes 75 zur helleren Fläche und des Wertes 25 zur dunkleren sagt aus, dass die hellere Fläche dreimal so „groß“ ist wie die Erste. Man erhält in diesem Fall eine Verhältnisskala [engl. „ratio scale“].

### Größenschätzung bzw. -herstellung

Auch diese beiden Verfahren basieren auf der Bestimmung von Verhältnisurteilen, wobei der Unterschied zur vorherigen Methode in der Art der Fragestellung liegt. Die Versuchsteilnehmer werden nach der konkreten Ausprägung eines Reizpaars, und somit indirekt nach einem Verhältnis, gefragt. So wird beispielsweise ein gesättigtes Gelb, mit der Festlegung auf den Wert 100, vorgelegt. Im Folgenden muss der Proband

ihm vorgelegte Farben, im Verhältnis zum permanent sichtbaren Referenzreiz [„gesättigtes Gelb“], jeweils einen Wert zwischen 0 und 100 zuweisen. Ist der subjektive Eindruck [Verhältnis] einer Farbe beispielsweise ein Viertel so groß wie die Referenz [Gelb], so wird der Proband den Wert 25 vergeben. Bei der Größenherstellung wird der Prozess umgedreht, und der Proband soll aus einer Vielzahl ihm angebotener Reize [oder am Bildschirm einstellbarer Variationen] einen Reiz auswählen, der genau einem Viertel entspricht. Der Vorgang setzt sich soweit fort, bis die Skala beschrieben ist. Dieser subtile Unterschied in der Fragestellung zwischen Methoden zur Größen- bzw. Verhältnisschätzung macht den Einfluss der konkreten Fragestellung bei psychophysischen Experimenten deutlich.

### Die Urteilsunsicherheit als „Mittel zum Zweck“

Während in den direkten Verfahren eine Variabilität in der Beurteilung der jeweiligen Aufgabenstellung unerwünscht ist, ist die Urteilsvariabilität bei den indirekten Verfahren zur Ableitung einer Skala dringend notwendig. Zu jedem Reizpaar ist anzugeben, ob der Farbunterschied „kleiner“ bzw. „größer“ [oder auch „schlimmer“] empfunden wird als ein entsprechendes Referenzpaar. Wenn ein Proband beide Reize bei wiederholter experimenteller Vorgabe, oder mehrere Probanden bei einmaliger Durchführung, in ihrer relativen Position zueinander oft miteinander verwechselt, zeigt dies, dass die Reize sehr ähnlich sind. Verwechselt der Proband die beiden Reize in ihrer relativen Lage zueinander dagegen sehr selten, d. h. sein Urteilsverhalten ist sehr konsistent, so folgt daraus eine hohe Differenz der Skalenwerte. Aus dieser relativen Verwechslungshäufigkeit [Dominanzwahrscheinlichkeit] kann mit geeigneten statistischen Funktionen eine Skala konstruiert werden. Die Paarvergleichsmethode [engl. „pair comparison“] bzw. die Bildung von Schwellen [engl. „threshold techniques“] sind typische Verfahren zur Durchführung solcher Untersuchungen.

Eine Übersicht zu den einzelnen Methoden und den jeweils möglichen Typen an Skalen ist auf der Themen-Webseite der

Fogra [<http://forschung.fogra.org>] zu finden.

### Grenzen der farbpsychologischen Versuche

Das Anstellen von Reizvergleichen bei den beschriebenen Skaliermethoden ist ein subjektiver Vorgang, der von vielen Faktoren beeinflusst wird. Ebenso weisen die verschiedenen Skalierverfahren verfahrensbedingte Vor- und Nachteile auf. Diese gilt es bei der Versuchsplanung und Durchführung zu berücksichtigen, wenn möglich zu minimieren und sorgfältig zu interpretieren. Im einfachsten, aber aufwändigsten Fall verwendet man mehrere psychophysikalische Prozeduren und vergleicht die jeweils gewonnenen Ergebnisse [Skalen]. Zu den Einflussfaktoren gehören:

- Auswahl der Probanden [Alter, Geschlecht, Erfahrung, Farbfehlsichtigkeit, Motivation etc.]
- Anzahl der Probanden
- Art der Versuchsdurchführung [Aufgabenstellung, Erinnerungseffekte, Systematik, Kontext]
- Art der Probenpräparation [Abstand zueinander, Betrachterabstand, parametrische Effekte etc.]
- Verwendete Skalierungstechnik [statistischer Ansatz]
- Typ des Farbvergleichs [heterochromatisch oder andere]
- Umfeld [Beleuchtungsgeometrie, Beleuchtungsstärke, Hintergrund ...].

Die in dieser Arbeit vorgestellten Ergebnisse im Hinblick auf die Abmusterung hochwertiger Druckprodukte stellen ein wichtiges Grundgerüst für die praktische Anwendung innerhalb der Printmedienindustrie dar. Die entwickelten Arbeitsanleitungen und Programme auf der kostenlosen Themen-Webseite ermöglichen dem Praktiker bereits im Vorfeld, sinnvolle und technisch einhaltbare maximale Farbabstände zu definieren. Die Farbabstandsbewertung von Bildern und die Abmusterung bei nicht neutralgrauen Umfeldern bleiben weiter Gegenstand aktueller Forschung. ┘

**i Kontakt**

Andreas Kraushaar  
 Abt. Vorstufentechnik  
 Tel. +49 89. 431 82 - 335  
 E-Mail [kraushaar@fogra.org](mailto:kraushaar@fogra.org)

Neuer Fogra-Abteilungsleiter:

## Arne Müller

Arne Müller ist seit März dieses Jahres neuer Leiter der Abteilung Druckweiterverarbeitung/ID-Karten. Er tritt damit die Nachfolge von Thomas Kuen an, der als Professor an die Hochschule München gewechselt ist.



Arne Müller begann 1988 seine Tätigkeit für die Fogra, er erarbeitete maßgeblich die Grundlage für das heute weltweit anerkannte ID-Kartenprüflabor unseres Instituts, dessen Qualitätsbeauftragter er auch ist.

In Zukunft wird er die Interessen der Fogra in den Normungsgremien für Chipkarten und Passdokumenten vertreten.

Neben der Konstruktion der benötigten Prüfgeräte im Chipkarten- und Passbereich widmet er sich seit 1992 intensiv dem Thema Sicherheit rund um Sicherheitskuverts, Personaldokumente, PIN-Briefe oder vergleichbare Dokumente. Seit dem letzten Jahr kam zu seinen vielfältigen Verpflichtungen die Projektleitung für die Umstellung der IT-Struktur der Fogra und die Einführung einer Unternehmenssoftware [ERP/CRM] „Topix“ hinzu.

### **i** Kontakt

Arne Müller  
Abt. Druckweiterverarb./ID-Karte  
Tel. +49 89. 431 82 - 271  
E-Mail mueller@fogra.org

Neuer Fogra-Mitarbeiter:

## Dr. Philipp Stolper

Dr. Philipp Stolper [Dipl.-Chem.], geboren 1978 in Ebersberg, studierte zunächst Chemie an der Universität Ulm und wechselte zur Doktorarbeit an die TU München [Lehrstuhl für Analytische Chemie und Institut für Wasserchemie]. Schwerpunkt war bereits im Studium die Analytische und Umwelt-Chemie.

Während seiner Diplom- und Doktorarbeit arbeitete er mit modernen Analysenmethoden an Umweltproblematiken aus den Bereichen Luft und Wasser. Nach dreijähriger Arbeit an seinem Promotionsthema – und erfolgreichem Abschluss im Februar dieses Jahres – ist Dr. Stolper seit Oktober 2008 in der Fogra Mitarbeiter der Abteilung Umweltschutz/Chemie.



Zu seinen Aufgaben zählen die Bearbeitung von laufenden Forschungsthemen, z. B. „Recyclierbarkeit von Druckprodukten auf Basis von UV-härtenden Druckfarben“ sowie die Erstellung von Gutachten.

### **i** Kontakt

Dr. Philipp Stolper  
Abt. Umweltschutz/Chemie  
Tel. +49 89. 431 82 - 352  
E-Mail stolper@fogra.org

## Neue Fogra-Veröffentlichungen:

### Grundlagen zur Standardisierung von Sonderfarben im Offsetdruck

Die vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie geförderte Untersuchung Nr. 32.158 stellt eine Bestandsaufnahme für Sonderfarben im Bogenoffsetdruck mit konventionellen Druckfarben dar. In allen geprüften Druckfarbeigenschaften wird eine breite Verteilung zwischen verschiedenen Herstellern einerseits und verschiedenen Sonderfarben andererseits festgestellt. Für eine möglichst präzise Wiedergabe von Sonderfarben im konventionellen Bogenoffsetdruck ist eine detaillierte Absprache zwischen Parteien im Hinblick auf einzusetzende Farbvorlagen, Farbdaten, Farbmessgeräte, Farbabstandsformeln, Substrate, Druckfarben und bei Bedarf Tonwertcharakteristiken nötig.

### Glanzkontrast und Glanzmottling: Visuelle und messtechnische Bewertung an Druckobjekten

Auf der Basis eines Dreiwinkel-Glanzmessgerätes und eines entwickelten Messkopfs nach ISO 15994 kann der Glanz gedruckter Muster bestimmt werden. In Rahmen dieses im Programm zur Förderung der „Industriellen Gemeinschaftsforschung [IGF]“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie über die AiF geförderten Forschungsthemas Nr. 30.026 wurde der Oberflächenglanz von 14 verschiedenen farbigen Mustern, die in 10 verschiedenen Glanzgraden vorlagen, mit den gängigen Messverfahren gemessen und verglichen.

*Fogra-Mitglieder erhalten Forschungsberichte kostenfrei zugesandt, bei Nichtmitgliedern berechnen wir eine Gebühr.*

### **i** Kontakt und Bestellung

Wolfgang Hergl  
Abt. Öffentlichkeitsarbeit/Vertrieb  
Tel. +49 89. 431 82 - 412  
E-Mail hergl@fogra.org