

## **Workshop der Sektion „Wissenschaft und Technik“ der DGPh**

**24. Mai 2002, FH Nürnberg**

### ***Zusammenfassung***<sup>1</sup>

Der gut besuchte Workshop fand im Vorfeld des DGPh-Symposiums „Digitales Bild - Bildung des Digitalen“ statt. Prof. Nickel, der den Workshop initiiert hatte, motivierte die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit seiner Zielsetzung, eine Plattform zu schaffen für die breite Diskussion der zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten der digitalen Photographie. Die Vortragenden kamen demzufolge aus den verschiedensten Gebieten der Photographie. Die nachfolgend aufgezählten Punkte stehen exemplarisch für die große Bandbreite an Themen. Analysen des Kameramarktes wurden ebenso vorgestellt, wie digitale Qualitätsprüfungen im Finishing, das digitale Arbeiten in kommerziellen Studios und hybride Techniken des auf analogen Negativen basierenden digitalen Fine-Art-Schwarzweissprints. Die Diskussionen waren kontrovers und engagiert und wurden einhellig als Erfolg gewertet. Es wurde daraufhin beschlossen, Anfang des nächsten Jahres eine weitere Veranstaltung dieser Art durchzuführen, um die Netzworkebildung unter den Teilnehmern langfristig zu unterstützen.

Im Anschluss an das Protokoll ist ein Glossar zu finden, in dem die speziellen technischen Begriffe kurz erläutert werden.

,

### ***Protokoll***

#### **Begrüßung und Einleitung**

Prof. Dr. Ulrich Nickel, Vorsitzender der Sektion „Wissenschaft und Technik“

Prof. Nickel begrüßte die 34 Teilnehmerinnen und Teilnehmer und beschrieb die Zielsetzung der Veranstaltung. Es sollte mit ihm der Grundstein gelegt werden für eine Plattform, auf der zukünftige Perspektiven für die digitale Photographie aufgezeigt werden. Entwicklungen, die über den gegenwärtigen Stand der Technik hinausweisen, sollen frühzeitig erkannt und diskutiert werden können. Er betonte, dass die DGPh mit ihrer breiten Basis in der Photographieszene hierzu ideale Voraussetzungen bietet und DGPh-externe Fachleute selbstverständlich ebenfalls willkommen sind, was die Teilnahme von 28 Nichtmitgliedern unmittelbar bewies. Falls sich dieses Diskussionsforum bewährt, sollten Veranstaltungen in kürzeren Abständen stattfinden.

#### **Einleitung**

Prof. Dr. Hans Brümmer, stellvertretender Vorsitzender der Sektion „Wissenschaft und Technik“

In seiner Einleitung stellte Prof. Brümmer für die externen Gäste der DGPh zunächst die Gesellschaft und ihre Satzung vor. Er zitierte einen in der DGPh bekannten Ausspruch von Gerd Koshofer, die DGPh sei das kulturelle Gewissen der deutschen Photoindustrie. Seit dieser Bemerkung habe sich die Photoindustrie drastisch gewandelt. Ehemals fest etablierte Forschungsabteilungen sind reduziert oder gar ganz abgebaut worden. Es gibt neue mächtige Mitspieler im Photomarkt, die sich erst seit wenigen Jahren mit Photoprodukten im weitesten Sinne befassen. Hierzu hat der Aufschwung digitaler Techniken geführt. Hans Brümmer bedauerte, dass an dem Workshop nur Fachleute aus dem digitalen Bereich teilnahmen. Dies zeige aber vielleicht auch deutlich den Zug der Zeit. Die Diskussion wurde von ihm als besonders wichtig bewertet, zusammen mit einer Reflexion am Ende der Veranstaltung.

---

<sup>1</sup> Protokollführer: Dr. Christian Gapp, Bonn ● [www.pixelphoto.de](http://www.pixelphoto.de) ● <mailto:cg@pixelphoto.de> ● 0228-9180 44 0

## System zur automatischen Erkennung schlechter analoger Prints

Detlev Schröder, Massen-Maschine-Vissions-Systems, Konstanz

Die Firma gehört zu der Baumer Electric Group und ist spezialisiert auf Prozessüberwachung und Inline-Prüfsysteme, bei denen Zeilenkamerasysteme zum Einsatz kommen (Teppichprüfungen, Auftrag von Farben, Sortierung von Fliesen und Keksen, Prüfung von Fotoprints).

In dem Vortrag wurde speziell das System PrintChecker vorgestellt, einem System, das in einem Großlabor nach dem Erstellen der Prints dazu eingesetzt werden kann, qualitativ minderwertige Prints zu identifizieren und dem auftraggebenden Kunden nicht in Rechnung zu stellen. Die als „schlecht“ klassifizierten Bilder werden markiert. Die Sortierkriterien sind objektiv, dokumentier-, änder- und reproduzierbar (ein schlechter „Duoprint“ muss ebenso aussortiert werden, wie ein zuvor ausgesonderter identischer Erstabzug). Die Prüfung geschieht mit einem maximalen Durchsatz von bis zu 50 m pro Minute und Linie. Die Formaterkennung geschieht automatisch.

Die Prozesskette besteht aus folgenden Elementen:

- Filmentwicklung
- Printen der Positive
- *PrintChecker*
- Puffer/Schlaufen
- Cutter
- Verpackung

Pro Linie gibt es einen Messkopf, der von einem gemeinsamen Systemrechner kontrolliert und mittels der Benutzerschnittstelle gesteuert wird. Die eingesetzte Schwarzweiss-Zeilenkamera verfügt über eine Abtastbreite von 140 mm, 2040 Pixel und kann einen Durchlauf von 45-55 m/Minute bewältigen. Berechnet werden für jeden Print drei Bewertungskriterien:

1. Die *Unschärfe* wird über das Gradientenhistogramm bestimmt.
2. Zur Beurteilung des *Kontrasts* dient das Helligkeitsspektrum.
3. Der *informative Bildanteil* wird über den Anteil scharfer Bildteile am Gesamtbild berechnet.

Farbinformationen werden nicht bewertet (z. B. Farbstiche). Es gibt natürlich weiterhin eine gewisse Rate potenziell schlechter Prints, die weiterhin ausgeliefert wird.

Das System unterstützt das Qualitätsmanagement durch Tagesstatistiken (pro Linie). Bei Formatwechsel entstehen keine Rüstzeiten, da das Format automatisch erkannt wird. Die Rate der vom Kunden reklamierten Bilder ist gesunken. Das System eignet sich insbesondere für Labore wie z. B. Foto Color, die durch höhere Preise ihren Kunden eine höhere Qualität signalisieren (weinger ausgelieferte „schlechte“ Prints).

### Diskussion

Frage: Warum wird der PrintChecker eingesetzt und nicht durch Einstellungen am Printer nicht gleich das Printen schlechter Negative unterbunden?

Antwort: Mit dem PrintChecker werden die ausgeschlossenen Bilder zumindest auf dem Indexprint angezeigt. Kunden können so in etwa nachvollziehen, warum ein Bild nicht abgezogen wurde. Nur Extremfälle werden gar nicht erst kopiert, beispielsweise leere Negative.

F.: Hängt die Rentabilität nicht kritisch von der Einstellung der Schwellen ab?

A.: Ja, allerdings sind die installierten Systeme so eingestellt, dass vor allem Bilder aussortiert werden, die Kunden nicht haben wollen. Insgesamt ist die Anzahl der berechneten Prints gestiegen.

F.: Wie sieht es mit Verarbeitungsfehlern des Labors aus?

A.: Die Negativrollen werden z. B. direkt auf Kratzer untersucht, nicht erst indirekt durch den Print-Checker.

### Statistik des Photomarktes

Marion Knoche, GfK Marketing Services Nürnberg

GfK ist Lieferant für Marketingdaten für Handel und Industrie. Auswertungen werden weltweit vorgenommen. Zur GfK Group gehören etwa 140 Niederlassungen und assoziierte Firmen in 50 Ländern. Frau Knoche präsentierte ausführliches Zahlenmaterial.

In 2001 wurde in Europa doppelt so viel Geld für digitale Kameras ausgegeben, als für analoge. Behindernd für den Absatz von analogen Kameras ist die geringe Innovation und die Marktsättigung. Die

Verkaufszahlen für Photokameras ist in 2001 um 7% zurückgegangen im Vergleich zum Vorjahr. Im Jahr 2001 waren die Verkäufe an digitalen Kameras in Europa wertmäßig höher, als die an analogen. Ihr Anteil lag bei 55%. Dies hat sich noch nicht auf die Filmverkäufe niedergeschlagen, der mit +1% leicht gestiegen ist. Das Fotowertewachstum lag bei +9%, was vor allem durch Digitalkameras erzielt wurde (+116%). In Japan, das in der Marktdurchdringung mit digitalen Kameras führend ist, gibt es im Bereich der Filme noch keine Auswirkungen, allerdings gibt es erste Indikatoren, dass die Filmumsätze in Zukunft rückläufig sein werden. Bei den Stückzahlen hatten digitale Kameras in 2001 Anteile von 19% in Europa, 60% in Japan und 25% in den USA.

Digitalkameras drängen zunehmend in den Massenmarkt, wohingegen der SLR-Markt rückläufig ist. Knoche vermutete, dass dies an der geringen Innovationsrate bei SLRs liegt. Es sei derzeit unklar, welche Funktion einfache Digitalkameras hätten, ob sie etwa als „Einstiegsdroge“ dienen würden und in welchem Umfang Bilder gedruckt werden.

Die Haushalts-Penetration mit analogen Kameras liegt in Europa bei 76% (D 79%, NL 89%), bei Digitalkameras bei 5,7% (D 6%, NL 7,8%, führend ist UK mit 9%). Die Penetration mit PCs mag hierbei eine bremsende Wirkung haben (EU 39%, D 51%, NL 61%).

Memory Cards werden von manchen Anwendern als Dauerspeichermedium genutzt. Da die Preisentwicklung von Speicherkarten von den Entwicklungen in verschiedenen Märkten abhängt, ist nicht sicher, ob es einen Preisverfall geben wird, der dazu führen könnte, dass die Karten generell als Dauerspeichermedium Verwendung finden könnten. Die Preise werden langfristig wahrscheinlich sinken.

Frau Knoche wies auf die unterschiedliche Marktentwicklung bei digitalen Kompaktkameras und SLRs hin: Während von Februar 2000 bis Januar 2001 im Vergleich zum Vorjahreszeitraum ein Wertewachstum bei den Nicht-SLRs von +116 % registriert wurde (Stückzahlen: +67%), gingen die Erlöse im digitalen SLR-Segment um -26% zurück (Stückzahlen: -1%).

Frau Knoche schloss ihren Vortrag mit Blick auf den Handel ab. Innerhalb des ersten Halbjahres 2001 sei die Anzahl der Kameramarken von 52 auf 76 gestiegen. Ein typischer Händler habe jedoch nur 25 digitale Kameras und 12 SLRs vorrätig. Die kurzen Produktlebensdauern und die hohe Anzahl an Anbietern stellten insbesondere kleinere Händler vor große Probleme (Beschaffungskosten, mangelnder Durchlauf, Erwerb technischen Know-Hows). Sie werden sich ihrer Einschätzung nach mittel- und langfristig umorientieren müssen.

## Diskussion

F.: Was werden die Konsumenten in der Zukunft mit ihren Bildern machen?

A.: Aufgrund einer Internetbefragung Ende 2000 mit ca. 3.000 Antworten ergab sich das Bild, dass mehr Aufnahmen gemacht wurden als mit analogen Kameras. 70-80% der Shots werden gelöscht. Meist wurden die Bilder zu Hause ausgedruckt. Nur ein geringer Anteil wurde an ein Geschäft gegeben. Es dürfe aber nicht vergessen werden, dass zur damaligen Zeit die Möglichkeiten für Ausdrucke aus dem Labor noch sehr beschränkt und wenig bekannt waren. Erst in den letzten 3-4 Monaten haben sich hier deutliche Verbesserungen ergeben. Gegenwärtig stammen etwa 0,4% der jährlich 5,25 Mrd. geprinteten Bilder aus digitalen Kameras.

*Allgemeiner Tenor:* Forcierung der Standardisierungen in allen bildrelevanten Feldern ist notwendig. Ein Problem für die Finisher könnte sein, dass Bilder gar nicht mehr gedruckt werden oder nur solche Bilder, die gelungen sind. Dies würde starke negative Auswirkungen auf die Anzahl der geprinteten Bilder haben, da die Finisher im analogen Bereich mengenmäßig von den weniger gelungenen Bildern leben.

## Digitaleameratechnik

Gunnar Bellstedt, Olympus

Die Marktanalyse von Frau Knoche bewegte Herrn Bellstedt dazu, seine eigene Sicht auf den Markt zur Diskussion zu stellen, statt seinen ursprünglich geplanten Vortrag zu halten. Er begann mit der These, die Aufteilung des Kameramarktes sollte nach den alten „optischen Kategorien“ (SLR, Sucherkamera,...) geschehen, die Aufteilung primär in „analog“ und „digital“ sei wenig aufschlussreich. Schließlich seien auch digitale Kameras im Wesentlichen durch optische Elemente bestimmt und würden sich nur durch das Aufnahmemedium unterscheiden. Frau Knoche wandte ein, dass die entsprechenden kategorisierten Zahlen vorhanden wären, es aber wenig sinnvoll wäre, nach optischen Charakteristiken zu unterteilen, da nur 2% der digitalen Kameras SLRs seien. Bellstedt unterteilte die Anwender in die klassischen Fotografen (Profis und Amateure) und „Bildermacher“, die pragmatisch ganz neue Technologien benutzen wie bildfähige Handys oder WebCams.

Er betonte, dass das bisherige Wissen um die Grundlagen der Photographie unverändert weitergelten (z. B. Blende, Empfindlichkeit). Viel wichtiger als das Aufnahmemedium und die Diskussion über die

Anzahl digital geprinteter Bilder sie die Tatsache, dass digital viel mehr Bilder gemacht werden als analog und dass eine direkte Kontrolle der Bildergebnisse stattfindet. Heutzutage würden Menschen digital photographieren, die bisher analog nicht photographiert haben, weil die unmittelbare Ergebnisbetrachtung existiert.

Trotz seit etwa sechs Jahren erhältlicher Consumerkameras sei weiterhin ein Mentalitätswechsel und ein Gewöhnen an neue Vorgehensweisen notwendig. Dies gelte insbesondere für das Löschen aufgenommenen Bilder und die Archivierung.

*Einwurf aus dem Plenum:* Die gegenwärtige Technik ist selbst für aufgeschlossene Benutzer zu kompliziert. Der Referent entgegnete, dass moderne 2-Millionen-Pixel-Consumerkameras schon recht benutzerfreundlich seien, es allerdings im Allgemeinen noch zu wenige Standards gäbe, insbesondere im Color Management. Zudem herrsche bei den Händlern ein mangelndes Wissen über die Bilderproduktion. So wären die Finisher zwar in der Lage, gute und kostengünstige Prints zu erstellen, dies sei allerdings noch viel zu wenig bekannt. Auch Funktionen wie DPOF wären noch nicht ausreichend verbreitet und könnten noch nicht von allen Laboren verarbeitet werden.

### **Diskussion**

Frau Knoche betonte, dass die Zahlen für digitalen SLRs derzeit rückläufig seien.

F.: Herr Hegenbart fragte, warum nicht auf bestehende Standards zurückgegriffen würde. Er verwies darauf, dass der Photoindustrieverband zwar die Werbetrommel für digitale Prints rühre, die Kamerahersteller jedoch immer noch zu „pixelorientiert“ wären und die Frage des Ausdrucks nicht angemessen adressieren würden.

A.: Die durch die Pixelanzahl gegebene Auflösung der Kameras bestimmt nicht alleine die Qualität. Die gehobenen Kameras sind jetzt so gut, dass die anderen Qualitätsfaktoren zunehmend berücksichtigt werden. Das sei auch an der Vereinheitlichung der Bedienkonzepte zu sehen, die sich immer mehr den bewährten Designgrundlagen der Analogkameras angleichen würde.

Frau Knoche bestätigte, dass aus Sicht der Marktanalyse die Pixelfrage an Bedeutung verlöre. Allerdings gäbe es noch viele Kameras in der 1-Mio.-Pixel-Klasse, was die Bildqualität im statistischen Mittel begrenze. Seit Anfang des Jahres würden Kiosksysteme von den Finishern positioniert.

### **Techniken und Probleme des Scannens**

Kai Hamann, Journalist und Autor

Der Referent fokussierte nach einem allgemeinen Überblick auf die Probleme und Eigenarten verschiedenen Scanner. Zunächst stellte er die Prozessschritte für Flachbrett-, Filmscanner und Digitalkameras dar. Für einen Filmscanner müssen optimal entwickelte Filme vorliegen. Der Flachbrettscanner benötigt zudem Abzüge sehr hoher Qualität, wenn qualitativ hochwertige Ergebnisse erzielt werden sollen. RGB ist ein sinnvoller Farbraum für das Scannen, allerdings könne es Wechselwirkungen zwischen den Tinten der Vorlage und dem Fluoreszenzlicht des Scanners geben (Textmarker können nicht dargestellt werden).

Bei den CCDs der Kameras sei die hohe Rot- und Infrarotempfindlichkeit ein großes Problem. Hamann machte durch ein Beispiel aus der Astronomie deutlich, wie hoch der Aufwand zu treiben ist, wenn exakte Messresultate angestrebt werden: Das Hubble-Space-Teleskop verwendet nicht weniger als 40 Farbfilter und breitbandige Sensoren. So können je nach Fragestellungen definierte Farbinformationen gesammelt und zu Bildern zusammengesetzt werden. Der neue Foveon-Chip besitze zwar nicht das Problem konventioneller CCDs, bei denen Farben interpoliert werden müssten, da er ähnlich einem konventionellen Farbfilm Farbsensibilisierungen habe, die übereinander liegen. Allerdings sei die Sigma-SLR, die den Chip enthalten soll, noch nicht verfügbar. Die im Internet zu findenden Beispiele des Herstellers seien somit nicht überprüfbar.

Kai Hamann plädierte eindringlich für die Verwendung der etablierten Begriff Opazität und Dichte als Qualitätskriterium (für das Scannen von Dias ist ein Dichteumfang von etwa 4 notwendig). Problematisch sei der von manchen Herstellern gewählte unscharfe Begriff des Dynamikumfangs. Zum Ende seines Beitrags ging er auf verschiedenen Ursachen für Auflösungsprobleme ein wie z. B. den Moiré-Effekt und Unstetigkeiten infolge des Bildvorschubs.

### **Colormanagement - wie funktioniert es, wo macht es Sinn?**

Dietmar Wüller, Image Engineering

Heute sind offene Systeme und Standards gefragt, die eine einheitliche Darstellung von Farben mit Drucker, Monitor und Scan erlauben. Die Materie ist deshalb so schwierig, weil das menschliche

Auge, oder besser die Signalverarbeitung im Gehirn, Farben einordnet und nicht für das „objektive“ Messen einer Farbe angepasst ist (Nachleuten von Farben, Verstärkung von Farbkontrasten u. ä.). So kann Farbigeit durch unterschiedliche Lichtquellenprofile entstehen (Metamerie-Problematik).

Dietmar Wüller erläuterte ausführlich die Notwendigkeit der Gerätekalibrierung. Sie ist für eine optimale Farbwiedergabe und Reproduzierbarkeit nötig. Bei manchen Geräten kann sie nur bei streng definierten Klimabedingungen vorgenommen werden. Während es bei Scannern einen eingebauten Weißabgleich gibt, haben Ausgabegeräte keine Möglichkeit für eine automatische Kalibrierung. Bei der Erstellung der notwendigen Farbprofile wird die Geräte-Material-Kombination als Einheit betrachtet. Für den Farbgleich stehen unterschiedliche Hard- (z. B. Testcharts) und Software-Tools zur Verfügung.

Die Kalibrierung eines Monitors sollte nie nach Vorgabe eines Ausgabegerätes funktionieren. Dies mag im Heimbereich zwar den Anwender, der genau nur einen Drucker verwendet, zufrieden stellen, sobald jedoch mehrere Ausgabegeräte zum Einsatz kommen, ist diese Methode nicht geeignet. ICC-Profile helfen, jedes Gerät für sich zu kalibrieren und die Farbräume dann aufeinander abzubilden. Beste Ergebnisse bei der Monitorkalibration liefern Farbmessgeräte, mit denen das Monitorprofil bestimmt werden kann (Weißpunkt, Gradation, etc.). Eine regelmäßige Monitorkalibrierung ist notwendig. Je nach Gerät können die Zeitintervalle von „einer Woche bis zu einem Jahr“ reichen. Ein Farbmanagement ist infolge der vielen zu beachtenden Größen niemals trivial.

Beim Farbmanagement werden unterschiedlich darstellbare Farbräume behandelt. Der Lab-Farbraum ist der Basisfarbraum, der von realen Geräten jedoch nicht komplett abgebildet werden kann. Das vielfach verwendete sRGB („Standard RGB“) entspricht in etwa einem „Durchschnittsmonitor“. Allerdings gibt es Probleme der Übertragung von digitalen Kameradaten nach sRGB infolge unterschiedlicher Lichtverhältnisse bei den Aufnahmen. Scanner im Consumerbereich unterstützen für gewöhnlich sRGB.

Im professionellen Bereich müssen Bildbearbeitungsprogramme wie Photoshop zum Einsatz kommen, die alle Transformationsschritte durchführen können. Der Lab-Farbraum wird intern zwar von solchen Programmen benutzt, da allerdings die Ein- und Ausgabegeräte nur einen kleinen Bruchteil dieses Farbraums darstellen können, sollten Bilder in diesem Modus nicht bearbeitet werden, da dies sonst bei 256-Stufen/Kanal (ein Byte pro Kanal bzw. Farbe) zu Farbabrissen führen kann. Feinkorrekturen müssen meist manuell durchgeführt werden.

ISO TC42 WG18 arbeitet derzeit an einem Standard zur Bestimmung der Auflösung und des Dynamikbereichs von Scannern (Working Draft; D. Wüller ist Leiter des Normenausschusses „Stehbildfotografie“ des DIN).

Fazit: Ein einzelner Weißabgleich ist meist nicht ausreichend. Falls ein aus sRGB-basierender Workflow für die angestrebten Zwecke nicht ausreichend ist, gibt es keine Alternative zum Colormanagement.

## **Neuer Druckvorstufenstandard - Farbe sicher kommunizieren, von der Fotografie bis zum Druck: Das digitale Dia**

Reinhard Fittkau, AdF, Mitglied Bundesverband Druck

Herr Fittkau begann seine Ausführung mit der Feststellung, dass die Notwendigkeit, einen Weißabgleich für die eingesetzten Geräte durch zu führen, eine Neuerung darstellt. Bei der analogen Technik wird der Weißabgleich eines Diafilms durch den Hersteller des Films durchgeführt. Digitalkameras hingegen müssen von den Anwendern selbst kalibriert werden. Bei Reinhard Fittkau wurden 11 Kameras zusammen mit einer Studioblitzanlage bei 5550 K kalibriert. Ziel ist es, einen „digitalen Diafilm“ zu definieren (Anm. d. V.: bei Kunstlicht erstellte Bilder zeigen mit so kalibrierten Kameras ohne Filter denselben warmtonigen Farbstich, wie konventionelle Diafilme. Der Unterschied zu dem im vorherigen Vortrag von D. Wüller beschriebenen allgemeinen Fragestellungen liegt darin, dass sich die hier vorgestellte Methode auf genau eine Farbtemperatur bezieht). Der vom Bundesverband Druck bevorzugte Druckvorstufenstandard ist die DIN/ISO 12647-2 (DVSplus RGB & CMYK Workflow). Ziel ist es, dass Studios nur in einem definierten RGB-Farbraum arbeiten und die Druckerei mittels nach ECI-Richtlinie erstellten ICC-Profilen die Dateien selbst konvertieren (Anm. d. V.: ECI = European Color Initiative). Ziel ist also ein „RGB-Belichter“, dessen Output dann von der Druckerei nach CMYK transformiert werden. Ein generischer RGB-Raum (DVSplus) kann so definiert werden, dass die voneinander abweichenden Farbräume von Tief- und Offsetdruck beide in dem RGB-Raum enthalten sind. Dieser Farbraum dient dann als Basis für beide Druckarten.

## **Diskussion**

F.: Soll das beschriebene Vorgehen als internationaler Standard beschrieben werden?

A.: Der Bundesverband Druck wird dies wahrscheinlich anstreben.

F. D. Wüller: Sie streben keine Reproduktion der Wirklichkeit an, so wie ich sie mit meinem Auge sehe?

A.: Nein, wir haben einen digitalen Diafilm entwickelt, der auch „Farbstiche“ zeigt.

## High Speed Finishing

Jens Rubbert, Fuji Foto Europa

Herr Rubbert berichtete über die Anforderungen, die in Großlaboren beim digitalen Whole Sale Finishing auftauchen (z. B. CeWE, Eurocolor (Fujifilm), Kodak Laborservice oder Foto-Quelle). Pro Nacht verarbeitet ein Labor bis zu 80.000 Filme. Der Rationalisierungsdruck ist hoch. 97% der Prints werden analog erstellt, wobei 15-20.000 Prints pro Stunde angefertigt werden. Beim digitalen Whole Sale Finishing werden Negative gescannt und Prints auf Photopapier belichtet. Es können Indexprints, Poster oder digitale Photoalben im Internet erstellt werden. Dias werden fast nur noch digital verarbeitet, da die Materialien des analogen R3-Umkehrprozesses nicht mehr produziert werden.

Im historischen Rückblick traten die folgenden Gerätegenerationen auf: Zunächst erreichten Geräte der Firma AGFA Marktreife: AGFA MSP (noch analog), AGFA DPS, AGFA DIMAX. Durst folgte mit dem Lambda-Printer, Fujifilm mit dem Frontier, einem digitalen Minilab (s. u.), Gretag mit CYRA. Von AGFA wird eine neue digitale Finisherlösung für 2003 erwartet.

Der Fujifilm Frontier ist ein digitales Minilab mit Laserbelichter und einem maximalen Durchsatz von 2.500 Prints/Stunde. Er besteht aus Scaneinheit, Belichter, dem Papiervorrat, der Chemieeinheit und einem Sorter.

Die Daten, die von einer digitalen Kamera geliefert werden, enthalten heute oft schon den EXIF-Header, der Informationen liefert, die zur Optimierung der Bildresultate benutzt werden können. Dabei handelt es sich um den Kameratyp, Belichtungsdaten, Blitzinformationen oder auch die Rotdominanz als Funktion des Lichtwertes, um einen warmen Farbton als Farbstich oder als natürlich erkennen zu können. 2.2 ist die aktuelle EXIF-Version, die bei manchen Kameras schon implementiert ist. Auch digitale Verfahren zur Mustererkennung werden eingesetzt. Insgesamt können Bilddaten digitaler SLRs heute zu besseren Bildern verarbeitet werden, als die Negative eines Standard 200-ASA-Films.

Auf Seiten der Finisher waren die Unterschiede bei digitalen Prints verschiedener Labore vor zwei Jahren noch sehr groß. Die Qualität hat sich angeglichen. Heute sind auch erste „intelligente“ High-Speed-Scanner im Einsatz, die die Bildqualität weiter verbessern können durch statistische Betrachtungen von Bilddaten oder die besondere Berücksichtigung von Hauttönen durch die Erkennung von Gesichtern.

Die Vorteile des direkten, filmlosen digitalen Finishings sind bessere Bildqualität und der Wegfall der Filmentwicklung und -handhabung (Rationalisierung). Zudem sind die beim Finisher geprinteten Bilder meist billiger als die zu Hause gedruckten.

Probleme bieten die riesigen Datenmengen, die bei voller Auslastung eines Finishers etwa 40 GB pro Tag ausmachen. Dies stellt für die Zukunft hohe Anforderungen an das IT-Netzwerk (mehrere Netze in einem Labor), die Rechnerkapazitäten und das Datenmanagement.

## Digitale Zukunft für Fotoprints?

Dr. Wilhelm Hegenbart, Tetenal

Die über 150 Jahre alte Firma Tetenal beobachtet den Markt sorgfältig. Herr Hegenbart gab zunächst einmal einen Überblick der verschiedenen digitalen Belichter und Drucker (der Hersteller AGFA, Heidelberg, Indigo, etc.). Die Beschaffungskosten eines Gretag CYRA liegen bei etwa 400.000 € und Preisen für einen 10x15 cm Print von etwa 0,02 bis 0,05 €. Ein entsprechender Silberhalogenid-Print kostet 0,03 €, d. h. die Preisniveaus gleichen sich an. InkJetprinter sind für den Whole-Sale-Finisher kaum von Interesse, es gibt jedoch auch ein gemeinsames System für Minilabs von Kodak und Hewlett Packard. Herr Hegenbart formulierte als These, dass haptische Bilder zwar weiterhin benötigt würden, ihre Anzahl allerdings abnehmen würde. Als einen Grund für diese, von ihm als nicht erfreulich gewertete Entwicklung, sieht er die mangelnde Bildkompetenz von Mobilkommunikations- (bildfähige Handys) und IT-Firmen, die an Prints kein gesteigertes Interesse hätten. Mobilkommunikations-Dienstleister wären vor allem an der Vermietung von Bandbreite interessiert.

## Diskussion

Herr Wüller unterstrich die Einschätzung von Herrn Hegenbart mit der Bemerkung, dass die fast identischen neuen Digitalkameras von Panasonic und Leica doch qualitative Unterschiede zugunsten der

Leica aufweisen würden. Er schrieb dies unscheinbar erscheinenden Änderungen zu, die Leica infolge ihrer höheren Bildkompetenz hätten implementieren können.

Herr Fittkau prophezeite, dass der Amateurbereich eine ähnlich schnelle Konvertierung von analogen zu digitalen Technologien vollziehen würde, wie der Profisektor in den letzten Jahren. Diese Einschätzung wurde nicht von allen geteilt.

### **Digitale-Fine-Prints - eine Bereicherung der Fotokunst-Szene**

Rolf Walther, Photo- und Grafik-Designer

Herr Walther beschrieb seine hybride Arbeitsweise, die mit einem klassischen Negativ beginnt und über das Einscannen zum digitalen InkJetprint führt. Ein nach dem Zonensystem verarbeitetes Negativ bildet für ihn die unverzichtbare Grundlage für weiteres Arbeiten. Das Zonensystem und die klassischen Kenntnisse der Fotografie seien nicht obsolet, die neuen Technologien bauten darauf auf. Neu sei vor allem der Wegfall des Vergrößerers. Wer sich nie der Mühe unterzogen habe, die Fototechnik zu beherrschen, würde auch mit Druckern keine künstlerischen Ergebnisse bekommen können.

Noch vor 1,5 Jahren gab es in der Kunstszene keinerlei Akzeptanz für InkJetprints, bis der US-Hersteller Cone mit speziellen Tinten für Vierfarbdrucker von Epson auf den Markt kam. InkJet-Fine-Art-Prints, sog. „Gicleés“, sind in den USA inzwischen von den Galerien akzeptiert. Attraktiv ist die Tatsache, dass eine Vielzahl unterschiedlichster Papiere zur Verfügung steht, also beispielsweise auch matte Oberflächen einsetzbar sind, die höhere Kontraste erlauben als klassisches Barytpapier. Nachteilig sind die sehr hohen Kosten für einen Ausdruck im Format A3. In gewissen Sinne greifen die digitalen Prints auf Technologien und Verfahren zurück, die wesentlich älter sind, als die Fotografie: Büttenpapiere und Carbontinten (Rußpartikel wurden schon in der Steinzeit für die Malerei verwendet).

Die Chancen für die Photokunst bestünden vor allem darin, die subjektive Visualisierung eines Bildes und die damit verbundene Vision viel einfacher und genauer darstellen zu können, als mit den analogen Techniken der Dunkelkammer. Es gehe in der Fotokunst nicht um „objektive Wahrheit“.

Im weiteren beschrieb Rolf Walther die Technik. Er benutzt handelsübliche Epson-Drucker, bei denen die Farbpatronen durch spezielle Schwarzweisspatronen, oder besser: „Graupatronen“ ausgetauscht werden. Diese erlauben dann eine feine Abstufungen der Tonwerte. Inzwischen gibt es verschiedene Hersteller solcher Tinten: Lyson (allerdings starke Metamerie-Probleme), MSI und Triton (European Ink.). Da beim Scannen der Negative weniger optische Abbildungsfehler auftreten, als bei einem Vergrößerungsobjektiv, würde die optische Qualität der Prints sichtbar besser, als die konventioneller Vergrößerungen.

### **Diskussion**

F.: Wie funktionieren die Tinten?

A.: In den einzelnen „Graupatronen“ sind unterschiedliche Farbstoffkonzentrationen.

Allgemeiner Tenor: Sowohl das klassische Baryt-Bild aus der Dunkelkammer, als auch der digitale Print hat seine Berechtigung.

### **Komponenten eines photorealistischen Drucksystems**

Michaela Beckers, Epson Europe

Frau Beckers erläuterte die Neuerungen bei den in diesem Jahr (Juni) neu eingeführten Epson-Ink-Jetdruckern (Typen Stylus PRO 7600 und 9600). Dabei handelt es sich um Drucker mit 7 Druckfarben, CYMK, Light cyan, Light Magenta und Light Black. Neben dem Standard „Photo Black“ ist auch ein „matte Black“ verfügbar, ein Wechsel zwischen beiden Tintenarten dauert ca. 10 min. Bei den Tinten handelt es sich neuartige Pigmenttinten. Die Konzentration an Farbpartikeln/Pigmenten ist gegenüber den bisherigen pigmentierten EPSON-Tinten verdoppelt, bei der Schwarztinte für matte Medien sogar verdreifacht worden. Auch die Partikelgröße der Pigmente wurde reduziert. Dadurch ist auch auf matten Medien ein deutlich vergrößerter Farbraum und eine höhere Maximaldichte erreichbar.

Die Tintenmenge sowie die Positionierung der Drucktropfen auf dem Ausdruck werden durch die EPSON *MicroPiezo* Technologie gesteuert. Satellitentropfen um den eigentlichen Druckpunkt werden dabei verhindert. Beide Drucker verfügen über die sog. *Variable Sized Droplet Technology*, durch die 3 verschiedene Tropfengrößen mit einer Düse erzeugt werden können. Welche Tropfengröße erzeugt

wird, ist abhängig vom Motiv und wird durch den Treiber gesteuert: große Tropfen werden für Flächen und dunklen Bereichen verwendet, kleine Tropfen für Details.

Beide Drucker erlauben den Randlosdruck, verfügen über eine erhöhte Medienkompatibilität und können starre Medien bis zu einer Dicke von 1,5 mm verarbeiten.

Um die Graubalance und den Grauton nach dem individuellen visuellen Eindruck einstellen zu können, gibt es das Softwaretool „*Grey-Balancer*“ (auf einer Graukarte wird ein zum Ausdruck passendes Graufeld ausgesucht, auf das dann angepaßt werden kann). In diesem Zusammenhang wurde auch das Phänomen der bedingt gleichen Farben (Metamerie) angesprochen, das im letzten Jahr gerade in Bezug auf pigmentierte Farbtinten beim Tintenstrahldruck verstärkt diskutiert wurde. Die bei den neuen Tinten verringerte Metamerie kann noch weiter optimiert werden, in dem die Graubalance an die jeweiligen Ausstellungsbedingungen anpaßt. Bei unterschiedlichen Ausstellungsbedingungen ist es empfehlenswert, auf das kühlere Licht einzustellen, um bei wärmeren Licht einem Kippen nach Magenta vorzubeugen.

### **InkJet-Photopapiere und ihre zukünftige Rolle in der Photographie**

Dr. Harald Siegers, Felix Schoeller

Herr Siegers begann seine Ausführungen mit dem Hinweis, dass auf der diesjährigen PMA das digitale Printen den Schwerpunkt gebildet habe. Vor allem Kiosksysteme und Hubs seien Thema gewesen. Dieser Trend würde auch auf der Photokina im Herbst fortbestehen. In diesem Jahr würden weltweit geschätzte 18 (45) Mio. qm Papier im Homeprinting verbraucht, gegenüber 38 (128) Mio qm an „Small Format“ Photopapieren (in sollen die Werte auf die in den Klammern genannten Größen steigen). Derzeit verarbeitet ein Minilab etwa 5.000 qm pro Jahr, während ein Kiosk weniger als 500 qm verbraucht (Kosten in den USA sind demzufolge mit 4-5 \$ pro Bild sehr hoch). Die Papiere lassen sich für den InkJetdruck in fünf Kategorien einteilen: thermales Drucken hp, Piezo Epson, jeweils als Farbstoffe (Dye) und Pigment, dazu Universalpapiere. Tintenpreise werden wohl hoch bleiben, zudem führt die segmentierte Technik auch zu einer Vielzahl an Spezialpapieren, was die Papierpreise ebenfalls hoch bleiben lässt. InkJetMinilabs fehlt (derzeit) das Scanning. Ein Problem ist das Hochladen größerer Datenbestände, das selbst DSL bei einem Upload um ca. einen Faktor 5 langsamer ist, als beim Download.

Im Photofinishing-Markt prognostizierte Herr Siegers einen Abfall des analogen AgX-Materials von 1,7 Mrd. qm in 2001 auf etwa 500 Mio. qm in 2007. Das Indigo-Verfahren sei infolge des notwendigen Spezialpapiers und der Laminierung wohl nur für besondere Anwendungen sinnvoll. Dysub-Prints sind ebenfalls sehr teuer. Zwischen 2001 und 2007 wird sich der Verbrauch an InkJetpapier etwa verdreifachen, während geschätzt wird, dass digitales AgX von 0,1 auf 1,7 Mrd. qm wachsen wird.

Die Domäne für den InkJetbereich bleibt das Homeprinting und der Großformatdruck. Die größte Unsicherheit bei den Prognosen ist der nicht bekannte Anteil der Anwender, die ihre Bilder gar nicht mehr ausdrucken sondern ausschließlich elektronisch verarbeiten.

### **Diskussion**

Bem. Treiber: Es sollten eigentlich in den Statistiken nicht mehr die vorhandenen Kameras betrachtet werden, sondern nur noch die, die in Gebrauch sind.

A. Frau Knoche: Dies ist der Fall. Wenn beispielsweise von 500 Mio. Kameras die Rede ist, so existieren insgesamt wahrscheinlich mehr als 1 Milliarde!

### **Fine-Art-Papiere und ihre Lichtbeständigkeit**

Sven Metze, Hahnemühle

Herr Metze wies zu Beginn seines Vortrages darauf hin, dass die Firma Hahnemühle auf eine 400jährige Geschichte zurückblicken kann. Die Haltbarkeit der Papiere sei sehr hoch, das Wilhelm Research Institute, USA, habe eine Licht-Haltbarkeit von mehr als 100 Jahren bescheinigt. Allerdings dürfe nicht übersehen werden, dass die dabei angewendeten konservatorischen Bedingungen den oft rauen Umwelteinflüssen infolge nicht perfekter Lagerung und/oder Präsentation nicht gerecht werden kann. Daher könne keine Garantie seitens des Herstellers übernommen werden. Herr Walther bemerkte, dass seine eigenen Tests eine sehr lange Haltbarkeit von Schwarzweiss-Prints andeuten. Dies sei infolge der dort verwendeten Carbontinten sicherlich richtig, bei Farbausdrucken seien die Verhältnisse aber komplizierter. Die einzelnen Komponenten dürften nicht getrennt voneinander un-

tersucht werden. Die Haltbarkeit ist abhängig von dem Zusammenwirken von Papier, Tinte und Präsentations- bzw. Archivierungsbedingungen.

### ***Abschluss und Fazit***

Herr Brümmer fasste die Diskussionen als engagiert und fruchtbar zusammen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer waren sich einig, Anfang des nächsten Jahres eine ähnliche Veranstaltung folgen zu lassen. Herr Brünmer bat darum, dass ihm Themenvorschläge zugesandt werden sollen. Des weiteren möchte er für zukünftige Aktivitäten ein mögliches Sponsoring seitens der Industrie eruieren.

**Glossar**

<b>CCD</b>	<i>Charged Coupled Device</i> . Der am häufigsten verwendete Sensortyp in der digitalen Photographie. Das Licht setzt in den Halbleiterzellen des CCDs Elektronen frei. Je mehr Licht einfällt, desto mehr Elektronen werden freigesetzt, d. h. die elektrische Ladung (charge) einer Zelle steigt an. Diese Ladung wird am Ende der Belichtung gemessen und der Messwert digitalisiert.
<b>DPOF</b>	<i>Digital Print Order Format</i> . Ein Ende der Neunziger Jahre von den Firmen Canon, Kodak, Fuji und Matsushita definiertes Format bei dem von der digitalen Kamera druckrelevante Daten gespeichert werden (z. B. Anzahl der gewünschten Prints, Größe).
<b>DSL</b>	<i>Digital Subscriber Line</i> . Ein Verfahren, das es erlaubt, wesentlich schneller über eine Telefonverbindung (Festnetz) Daten zu übermitteln, als mit einem Modem oder ISDN. Typische Werte für ISDN sind 64 k Bits/s (Kilobits pro Sekunde) und für DSL 1,5 Mbits/s (Megabits pro Sekunde).
<b>EXIF</b>	<i>Exchangeable Image File</i> . Ein von der Japan Electronic Industry Development Association (JEIDA) in seiner ersten Fassung im Oktober 1995 entwickelter Standard für die Speicherung von Aufnahmedaten bei digitalen Kameras (Belichtungsdaten, Kameratyp, etc.). Im Juni 1998 kam die Version 2.2 heraus, die allerdings noch nicht von allen seitdem produzierten Kameras verwendet wird. Die EXIF-Daten können z. B. dazu verwendet werden, mittels „intelligenter“ Verfahren die Bildqualität von Ausdrucken zu verbessern. EXIF fand auch Berücksichtigung in der Norm <i>ISO 12234-1 Photography - Electronic still picture cameras</i> .
<b>Metamerie</b>	Das menschliche Auge ist nicht für alle Spektralfarben gleichermassen empfindlich sondern setzt Farben näherungsweise aus drei Farben zusammen. <i>Metamere Farben</i> sind solche, die sich zwar spektral voneinander unterscheiden, vom Auge jedoch nicht unterschieden werden können. In rotem Dunkelkammerlicht ist ein weißes Blatt Papier nicht von einem rosafarbenen zu unterscheiden. Wird die primäre Lichtquelle durch eine mit einer anderen Farbcharakteristik gewechselt, so können vorher metamere Farben unterscheidbar werden. Sogar ein „Schwarzweiß“-Print kann so bei Kunstlicht neutral aussehen, während er bei Tageslicht z. B. einen Grünstich zeigt. (Metamerie ist <i>nicht</i> mit dem <i>Farbstich</i> zu verwechseln, den ein Tageslicht Diafilm zeigt, wenn mit ihm ohne Konversionsfilter bei Kunstlicht fotografiert wird.)