



Softproof, Hardproof und Druckprodukt

am Leitstand der Zeitungsrotation im Druckzentrum St. Gallen Winkeln. Das sich im Glas reflektierende Mischlicht diente Demonstrationszwecken.

Der Softproof im Zeitungsdruck

Der Softproof als Referenz für die Abmusterung an Druckmaschinen rückt vermehrt ins Zentrum der Diskussion. Welche Faktoren bei der Arbeit mit dem Softproof zu berücksichtigen sind, versuchte ein kürzlich von der St. Galler Tagblatt Medien AG gemeinsam mit der Coop Presse organisiertes Drucktechnologie-Forum, bezogen auf den Zeitungsdruck, zu klären. **Jürg Marti**

der Softproof-Monitore zurückgeführt. Ein guter Grund, sich unter Beisein von Spezialisten aus dem Entwickler- und Lieferantenumfeld sowie der Praktiker näher mit dem Thema Softproof auseinanderzusetzen.

Unterschiedliche Farbsysteme

Die Grundproblematik bei der Abmusterung mittels Softproof ergibt sich durch die unterschiedlichen Betrachtungsbedingungen. Auf der einen Seite steht der Monitor mit dem additiven RGB-Farbsystem. Zudem ist mit dem Hintergrundlicht bei TFT-Monitoren die exakte Simulation des Normlichts D50 nicht möglich, was Metameriefehler zur Folge haben kann. Auf der anderen Seite ist das im CMYK-Farbmodell aufgebaute Druckprodukt, das gemäss ISO-Norm 3664 unter einer Lichtquelle mit 5000 K Farbtemperatur (Normlichtart D50) und einer Beleuchtungsstärke von 2000 Lux zu betrachten ist.

Problematik Monitorhelligkeit

Monitore weisen in Bezug auf ihre L-Achse (Helligkeitsachse) einen bestimmten Umfang auf, mit dem hellsten Punkt $L = 100$ und dem dunkelsten Punkt $L = 0$. Effektiv ist jeder TFT-Monitor in eingeschaltetem Zustand auch

Den Anstoss zum Drucktechnologie-Forum gab Hansjürg Stihl, Leiter des Druckzentrums der St. Galler Tagblatt Medien AG. St. Gallen Winkeln ist zurzeit der Coop-Leadingprinter und nimmt in dieser Funktion unter anderem die Aufgabe wahr, die Qualität der Coopzeitung (bzw. Coopération und Coopération) unter den insgesamt sieben Produktionsstätten (Adligenswil, Basel, Bern, Lausanne, Muzzano, St. Gallen, Zürich) auf einem einheitlichen und hohen Niveau stabil zu halten. Die jüngst realisierte Massnahme war die Installation des von der Impact-Medien in München entwickelten iQIP-Systems für die

webbasierte Qualitätssteuerung mit dem Ziel, die Kompensationskurven an allen sieben Standorten dahingehend anzupassen, dass in trockenem Zustand bezüglich Tonwertzunahmen identische Ergebnisse vorherrschen.

Druckvergleiche haben aber auf abweichende Ergebnisse mit einer Farbdrift in den rötlichen oder den gelblichen Bereich oder auf Über-/Unterfärbungen hingewiesen. Die Ursache für die Differenzen wurden auf unterschiedliche Farbtemperaturen beim Umgebungslicht (die Norm mit Lichtart D50 wird für den Zeitungsdruck als nicht tauglich beurteilt) und auf nicht identische Einstellungen

in den dunklen Stellen mit einem Hintergrundleuchten (im Gegensatz zu den früheren CRT-Monitoren entsteht mit der TFT-Technologie die Farbe Weiss nicht durch ein gleichförmiges Aktivieren der Rot-, Grün- und Blau-Phosphore, sondern über das Hintergrundlicht). Bei der Simulation des Zeitungsdrucks mit den entsprechenden Werten für das Papierweiss $L=85$ und Schwarz $L=32$ werden dem Helligkeitsumfang 47 Stufen weggeschnitten. Dies führt zu einer Bildwiedergabe am Monitor mit lediglich noch 53 darstellbaren Helligkeitsstufen, was für das menschliche Sehempfinden sehr kontrastarm wirkt. Hinzu kommt eine technologiebedingte, auf zurzeit maximal 200 cd/m^2 beschränkte Leuchtdichte. Wollte man auf dem Monitor einer Beleuchtungsstärke von 2000 Lux entsprechen, müsste deren Leuchtdichte 640 cd/m^2 betragen. Mit der heute verfügbaren TFT-Technologie sind solche Werte nicht erreichbar.

Dynamische Weisspunktanpassung

Dieser Einschränkung lässt sich bis zu einem bestimmten Mass dahingehend entgegenwirken, indem der Monitor bei der Kalibration so hell wie möglich eingestellt wird. Das wirkt sich wiederum negativ auf die Lebensdauer aus, und es verbleibt auch kein Spielraum, um die Helligkeit bei Bedarf nach oben zu korrigieren. Eine andere Korrekturmöglichkeit besteht darin, die Beleuchtungsstärke des Umgebungslichts zu reduzieren. Dieser Massnahme sind insofern Grenzen gesetzt, als für die Überwachung des Druckprozesses am Leitstand der Druckmaschine aus rein ergonomischer Sicht mindestens 1500 Lux idealerweise aber 2000 Lux (ISO-Norm) gefordert sind.

Eine elegantere Lösung haben die Firmen basICColor und K-Flow mit der Softproof-Lösung «SMARTt.softproofware» entwickelt. Mit

der sogenannten dynamischen Weisspunktanpassung korrigiert die Software den L-Wert des Zeitungspapiers automatisch so weit nach oben, wie über die a- und b-Kanäle eine farbliche Simulation des Bedruckstoffs möglich bleibt. Entsprechend wird eine Korrektur in den Tiefen vorgenommen. Gegenüber den 53 Helligkeitsstufen lassen sich so am Monitor deutlich über 80 darstellen.

Phänomen Trocknungsdrift

Im Rahmen seiner Bachelorarbeit hat Bernhard Stöhr von der Impakt-Medien GmbH die Veränderungen des Farborts und der Tonwertzunahmen in Abhängigkeit des Trocknungsprozesses von Druckfarben untersucht. Die Arbeit wurde unter Einsatz der iQIP-Software der Firma Impakt-Medien GmbH mit Testreihen im Bogenoffsetdruck durchgeführt.

Obschon die Messreihen aufgrund ihrer ungenügenden Anzahl statistisch keine definitiven Aussagen zulassen, sind trotzdem tendenziell Farbverschiebungen feststellbar, die je nach Druckfarbe-Bedruckstoff-Kombination unterschiedlich stark ausfallen. Die Studie zeigt zudem, dass die stärksten Farbverschiebungen während der ersten drei Stunden des Trocknungsprozesses eintreten und die Kurve danach deutlich flacher verläuft.

Auch in Bezug auf die Tonwertzunahmen sind vom Nass- zum Trockenzustand Veränderungen feststellbar, die bei den konkreten Untersuchungen im Bogenoffsetdruck in Richtung einer Abnahme der Punktverbreiterung weisen, was im Zusammendruck der vier Druckfarben wiederum eine entsprechende Farbabweichung zur Folge hat.

Die gewonnenen Erkenntnisse sind Anlass zu einer weiteren systematischen Untersuchung der durch den Trocknungsprozess hervorgerufenen Farbdrift. Mit seiner Masterarbeit will



Er stellt das Drucktechnologie-Forum in den Dienst der Qualität: **Hansjürg Stihl**, Leiter Druckzentrum der St. Galler Tagblatt Medien AG.

Bernhard Stöhr das Phänomen insbesondere im Zeitungsoffsetdruck (Coldset) betrachten, wo aufgrund des ungestrichenen Papiers mit einer stärkeren Trocknungsdrift gerechnet wird. Die Durchführung des Projekts ist in Zusammenarbeit mit der Hochschule für angewandte Wissenschaften München und ausgewählten Coopzeitungs-Druckereien mit je einer Zeitungsoffsetrotation in Gummi-Gummi- und Satellitenbauweise und einer Wasserlos-Maschine geplant.

Für die Auswertung der Färbungsreihen, die Berechnungen der Trocknungsdrift-Kompensationen in den Belichter-RIPs und die statistischen Auswertungen wird wiederum iQIP zur Anwendung kommen. →



Monitorkalibrierung: Die Telemessung (Messgerät in der Bildmitte) entspricht der Art und Weise, wie das menschliche Auge einen Bildschirm betrachtet.



Notwendigkeit des zweiten Proofs

Die vom Nass- zum Trockenzustand einsetzende Farbdrift stellt die aktuelle Produktions- und Qualitätskontrolle in Frage. Heute werden Proofs aufgrund von Charakterisierungsdaten erstellt, die auf den Messungen trockener Druckmuster beruhen. An der Druckmaschine wird die Farbführung im Nasszustand nach diesen farblichen Eindrücken geregelt mit der Folge, dass das trockene Druckergebnis nicht dem vom Kunden freigegebenen Proof entspricht.

Konsequenterweise müsste dem Drucktechnologen für die Produktionskontrolle an der Druckmaschine ein Proof zur Verfügung stehen, der das Druckergebnis im Nasszustand repräsentiert. Für die Kundenfreigabe und die Qualitätskontrolle bliebe unverändert der Proof bestehen, der auf den Charakterisierungsdaten der Trockenmessung beruht.

Das Erstellen der Charakterisierungsdaten mit dem nassen Druckprodukt setzt einen schnell ausgeführten Messvorgang voraus. Angeblich soll mit dem Spectro-Jet von Techkon eine Testdruckform in weniger als drei Minuten ausgemessen sein.

Anforderungen an den Monitor

Monitore für Softproof-Zwecke müssen eine Hardware-Kalibrierung auf der Basis einer Look-Up-Table (LUT) mit 14 bis 16 Bit Tiefe ermöglichen. Über die erwähnte LUT werden bei der Hardware-Kalibrierung die Farbtemperatur und die Leuchtdichte im Weisspunkt, der Schwarzpunkt, die Tonwertkurve sowie die Graubalance des Bildschirms festgelegt. Eine Software-Kalibrierung arbeitet mit einer Genauigkeit von lediglich 8 Bit (256 Stufen pro Pixel), was bei der Monitor Darstellung zu Stufen in Verläufen und gar zu Abrissen in Bildern führt. Die Hardware-Kalibrierung ist mit einer Tiefe von 14 Bit (16 000 Stufen) bis 16 Bit (65 000 Stufen) um das 64- bis 256-Fache genauer.

Die geforderte Blickwinkelstabilität von 178° (horizontal und vertikal) vermögen nur sogenannte IPS-Panels (In-Plane-Switching) und nicht die noch weit verbreiteten PVA-Panels (Patterned Vertical Alignment) zu gewährleisten. Die Leuchtdichte muss mindestens 160 cd/m² betragen. Marktübliche Wide-Gamut-Monitore sind in der Lage, zumindest den Farbraum ISONewspaper26v4 vollständig abzubilden. Entscheidend ist, dass der Monitor vor der Kalibrierung seine Betriebstemperatur erreicht hat.

Neue Norm empfiehlt Telemessung

Mit ISO 14861 befindet sich zurzeit eine neue Norm in Ausarbeitung, die sich ausschliesslich auf Farbproofsysteme unter Nutzung von Monitoren und deren korrekte Kalibrierung bezieht. Die neue Norm berücksichtigt die vom FograCert Softproofing System zur Überprüfung und Zertifizierung von Monitoren in Bezug auf ihre Softproof-Tauglichkeit vorgegebenen Kriterien. Darin sind unter

anderem das Aufwärmverhalten, die Homogenität und die Blickwinkelstabilität enthalten.

Obschon die Norm ISO 14681 noch weit von ihrer Veröffentlichung entfernt ist, steht bereits fest, dass die Telemessung für die Kalibrierung von Softproof-Monitoren (im FograCert Softproofing System auch ein Prüfkriterium) als Vorgabe definiert sein wird. Im Gegensatz zu Kontaktmessgeräten entspricht die Telemessung der Art und Weise, wie das menschliche Auge einen Monitor betrachtet, nämlich aus einer gewissen Distanz und unter Einbezug des Umgebungslichts. Als Messtechnik wird das Dreibereichsverfahren (Colorimeter) empfohlen. Der Öffnungswinkel soll maximal 5° betragen und der Messfleck auf dem Monitor mehr als 500 Pixel (ca. 3 mm Radius) umfassen.

Karl Koch von basICColor stellte in diesem Zusammenhang das von seiner Firma entwickelte Colorimeter «DISCUS» vor. Das Messgerät kann sowohl für die Telemessung wie auch für die Kontakt- und die Lichtmessung eingesetzt werden. Nach Herstellerangaben weisen die eingesetzten Filter (Rot, Grün, Blau) eine hohe Anpassung an die CIE-Normspektralwertkurven auf. Ein integrierter Temperatursensor kompensiert Erwärmungen, was im rauschempfindlichen Schwarzbereich zu ebenso verlässlichen Messdaten führen soll.

Softproof-Validierung

Ein Softproof macht in der Produktion nur Sinn, wenn er analog dem Hardproof auf seine Übereinstimmung mit dem zu verwendenen Druckstandard validiert werden kann. Die Firma K-Flow GmbH hat dazu den Ugra-Fogra-Medienkeil V3.0 als digitale Datei in ihre Software integriert. Über ein Messgerät wird der Keil Feld für Feld ausgemessen, und die Messdaten werden mit den hinterlegten Referenzdaten verglichen. SMARTt.softproofware erstellt ein Softproof-Ticket mit sämtlichen für die Validierung relevanten Informationen zum Zeitpunkt der Prooferstellung, zu den Einstellungen des Monitors, der verwendeten Software, zum Status der Kalibrierung etc. Diese Informationen werden dem Softproof (in der Zeitungsproduktion jeder einzelnen Seite) angehängt. Die Validierungsdaten für die Bildschirm-Kalibrierung und den Softproof können direkt an das Qualitätssicherungssystem iQIP übergeben werden.

Zur Softproof-Visualisierung greift SMARTt.softproofware auf die unveränderten Originaldaten zurück, wobei sich am Monitor sowohl PDF-Seiten wie auch 1-Bit-Tiff-Dateien (nach dem Rechenvorgang im Belichter-RIP) zur Anzeige bringen lassen. Letztere werden entrastert und unter Einbezug der Belichterkennlinien in eine Composite-PDF-Datei zurückgewandelt. Mit 1-Bit-Tiff-Dateien lassen sich neben Einzel- auch Panoramaseiten darstellen. Ein Zusatzmodul erlaubt im 1-Bit-Tiff-Workflow die Softproof-Darstellung mit Visualisierung der Rasterpunkte.

SMARTt.softproofware kann gemäss Anga-

Glossar

Lichtstrom (Lumen [lm])

Lumen steht für die innerhalb des Wellenlängenbereichs des sichtbaren Lichts abgestrahlte Leistung.

Lichtstärke (Candela [cd] bzw. Lumen pro Steradian [lm/sr])

Die Lichtstärke ist der Lichtstrom, der in einem bestimmten Raumwinkel ausgestrahlt wird.

Beleuchtungsstärke (Lux [lx] bzw. Lumen pro Quadratmeter [lm/m²])

Die Beleuchtungsstärke beschreibt jene Lichtmenge, die auf eine gegebene Fläche trifft.

Leuchtdichte

(Candela pro Quadratmeter [cd/m²])

Mit der Leuchtdichte wird die Helligkeit eines leuchtenden Körpers beschrieben bzw. die Menge Licht, die von ihm, bezogen auf dessen Fläche, ausgesandt wird.

ben von K-Flow in die Leitstandtechnik von ABB und EAE an Zeitungsdruckmaschinen integriert werden.

Softproof im Zeitungsdruck funktioniert

Theoretisch ist der Softproof noch mit Unzulänglichkeiten behaftet. Insbesondere die Diskrepanz zwischen der in der Norm festgehaltenen Beleuchtungsstärke von 2000 Lux für die Umgebungsbeleuchtung und der ungenügenden Leuchtdichte marktüblicher Monitore bleibt bestehen. Trotzdem zeigen erfolgreich realisierte Projekte, dass die Produktionssteuerung auf der Grundlage des Softproofs funktioniert. Besonders im Zeitungsdruck werden aus praktisch-technischer und wirtschaftlicher Sicht sehr gute Ergebnisse erzielt. Diese offenbaren sich konkret in einem beschleunigten Abstimmvorgang bzw. schnellerem Erreichen der Sollwerte und einer höheren, sprich stabileren Qualität. Interessant ist die Feststellung, wonach der Mensch dank seiner Anpassungsfähigkeit in der visuellen Wahrnehmung die in Bezug auf die Betrachtungsbedingungen noch bestehenden Differenzen zwischen Monitor und Auflagedruck hervorragend kompensiert.

Speziell dann, wenn im Interesse eines angestrebten Qualitätsstandards und der Wirtschaftlichkeit die Produktionsbedingungen an verschiedenen Standorten quasi in einem geschlossenen System auf einen Nenner zu bringen sind – wie es bei den Coopzeitungs-Druckereien der Fall ist – steht der Produktionssteuerung mit dem Softproof nichts mehr im Wege.

Mehr Informationen zum Thema:

www.basiccolor.de

www.impakt-medien.de

www.kflow.de