

Fachartikel

Jetzt die Weichen richtig stellen!

Wie so oft zuvor steht der Flexodruck vor richtungsweisenden Entscheidungen. Wollen wir vermehrt Runddruckformen nutzen oder geht es doch mit Druckplatten weiter? Bleiben wir bei den Farbseparationen mit den vielen Sonderfarben oder nähern wir uns einer festen 7C Farbpalette an? Wie begegnen wir dem Digitaldruck im Verpackungsbereich? Wird es einen Prozessionsstandard geben, der eine völlig andere Arbeitsweise „vorschreibt“? Das sind nur einige der aktuellen Fragestellungen, zu denen der Autor seine Gedanken mit Ihnen teilen möchte.

Satte Farben!

In der jüngeren Flexodruck-Vergangenheit wurde sehr viel Augenmerk auf die Erhöhung der Farbübertragung in Volltonflächen gelegt. Mit großem Erfolg! Meist mittels spezieller Strukturierungen der Druckplatten-Oberfläche wird inzwischen eine Sättigung der Volltöne und des Weiß erreicht, die sich vor keinem Wettbewerber mehr zu verstecken braucht.

Nicht ganz so glücklich bin ich persönlich hierbei darüber, dass die Druckformherstellung nun in ganz vielen Fällen auf eine erhöhte Auflösung bei der Bildübertragung zurückgreifen muss (4000 dpi bzw. 5080 dpi, sowohl bei digitalen Fotopolymeren als auch in der Direktgravur). Das verlängert die Bearbeitungszeiten in den Platesettern und erhöht die Kosten. Aber diesbezüglich sind Neuentwicklungen schon auf dem Weg, sodass sich meine Bedenken vielleicht schon in nächster Zeit erübrigen.

Zarteste Halbtöne, dauerstabil!

Auch wenn die Spitzen-Druckereien es längst besser können, der Flexodruck ist nach wie vor dafür bekannt, einen zu kräftigen erstdruckenden Tonwert zu produzieren. Dieses nicht-lineare Abbildungsverhalten, von dem – Hand auf´s Herz – die meisten Druckereien bzw. Druckjobs nach wie vor betroffen sind, wird durch geschickte Bearbeitung der Designdaten umgangen oder „versteckt“. Das vereitelt aber einerseits die „nahtlose“ Übernahme von Grafikdaten in den Flexodruck, weil es sowohl Zeit- und Arbeitsaufwand als auch entsprechendes „Können“ erfordert. Das ist somit für mich eine der größten Baustellen des Druckverfahrens.

Andererseits – und das realisiert man eigentlich erst auf den zweiten Blick – verhindert das nichtlineare Druckverhalten im Lichtertonwertbereich leider aber auch die korrekte Umsetzung zahlreicher Mischfarbtöne mit zarten Anteilen eines der Farbkanäle. In stark modulierten fotografischen Bildern mag das noch recht unauffällig sein, aber spätestens beim Gedanken an eine Hinwendung zu einer festen Farbpalette, aus denen alle Druckfarbtöne durch autotypische Farbmischung erzeugt werden, zeigt sich das volle Ausmaß der Herausforderung. Darauf gehe ich im Folgenden noch separat ein.

Was ist hinsichtlich der zartesten Druckfarbtöne bisher geschehen und wie geht es weiter? Betrachtet man diese Frage analytisch, dann stellt man fest,



Abbildung 1: Exemplarischer Flexodruck-Farbraum mit harten Kanten

dass die sog. **Flat-Top-Technik** hier maßgeblich verantwortlich ist und teilweise neue Türen aufgestoßen hat. Zuvor konnten Technologien wie beispielsweise HD-Flexo und der DFTA Screen 4.2 zwar nachweisen, dass man im Flexodruck zarteste Lichtertöne durchaus stabil drucken kann – trotz **Round-Top-Technik** – aber man arbeitet hier zugegebenermaßen sozusagen „um ein Hindernis herum“.

Die **Flat-Top-Technik** hat zum einen die o.g. Erhöhung der Farbübertragung ermöglicht, weil die dafür notwendigen Strukturierungen der druckenden Oberfläche der Druckform erst damit richtig dargestellt werden können. Sie hat aber auch die Verwendung „neuer“ Bildraster zugelassen, wovon die meisten jedoch alte Bekannte sind, die jetzt aber sehr viel besser umgesetzt werden können. Damit meine ich beispielsweise Rasterungen, die im Lichtertonwertbereich frequenzmoduliert agieren. Hybride und voll frequenzmodulierte Raster sind dank Flat-Top-Technik im Flexodruck (wieder) möglich und können sehr hilfreich sein. Aber auch die rein amplitudenmodulierte Rasterungsstrategie funktioniert in den Lichtern nun durch Flat-Top noch besser. Siehe Full-HD oder DFTA Screen 5.x.

Summa Summarum halte ich es für hinlänglich belegt, dass man im Flexodruck zarteste Halbtöne dauerhaft drucken kann. Jedoch gilt das leider noch nicht für den „Mittelwert“ des Marktes, weil viele Druckereien diesbezüglich noch etwas „hinterherhinken“. Dieser „Mittelwert“ wird daher in der (folgenden) Frage eines möglichen Branchenstandards zu würdigen sein.

Integration mit digitalem Verpackungsdruck

Unsere DFTA Fachveranstaltungen haben zuletzt gezeigt, dass viele Flexodruck-Praktiker den Digitaldruck zum heutigen Zeitpunkt eher als „Herausforderung“ betrachten denn als Ergänzung oder Chance. Ob die wenigen, die den Einstieg bereits gewagt haben, damit erfolgreich sein werden, kann man heute noch nicht wissen. Die DFTA-Verbandsstrategie, angesichts dieser unsicheren Lage, gleichzeitig den Flexodruck noch „fitter“ zu machen und den Digitaldruck auf ein möglichst nahtloses „Andocken“ an den Flexodruck hin-moderieren zu wollen, erscheint mir aber in jedem Fall eine gute Entscheidung zu sein. Der Digitaldruck wird sicher wachsen, das steht allgemein ausser Frage, aber wenn wir Flexodrucker die Sache richtig anpacken, können wir davon sogar profitieren.

Um die Sache richtig anpacken zu können müssen wir aber berücksichtigen, dass es im Digitaldruck die von uns so häufig verwendeten Sonderfarben praktisch nicht gibt. Alle Farbtöne, auch die „Sonderfarben“, werden dort aus festen Skalenfarben aufgebaut, wobei die Farbskala je nach Drucksystem aus vier bis sieben Grundfarben besteht. In meiner persönlichen Zukunftsvision des Verpackungsdrucks (siehe anderweitige Veröffentlichungen dazu) wird der Digitaldruck – chronologisch betrachtet – dem Flexodruck wohl vorangehen, wenn neue Motive zunächst in kleinsten Auflagen produziert in die Testvermarktung gehen, bis sie „funktionstüchtig“ sind und dann einstweilen „eingefroren“ werden. Die dann fällige Massenvervielfältigung wird man (übrigens auch in 20 Jahren!) nicht im Digitaldruck machen, sondern im Flexodruck.

Für ein ideales „Andocken“ des Flexodrucks an ein aus dem Digitaldruck stammendes Motiv muss der Flexodruck meiner Vorstellung nach die bereits bestehenden Grafikdaten weitestgehend direkt, also ohne ausschweifende Bearbeitungen, übernehmen können. Dazu gehört dann wohl auch die Verwendung einer festen (Mehrfarben-) Palette von Grundfarben anstelle der heutigen „4C plus X Sonderfarben“-Praxis.

Feste 7C-Farbpalette?

Bei Beratungen rund um dieses Thema kommen die Flexodruck-Praktiker immer sehr schnell auf die hiervon ausgehende Passerforderung, die man für „schwer“ bis „unmöglich“ erfüllbar hält. Entsprechende Anbieter antworten an dieser Stelle dann gerne mit der „Unendlichen Geschichte“ der Sleeves (Wortspiel!). Rundruckformen, als solche, die bereits im

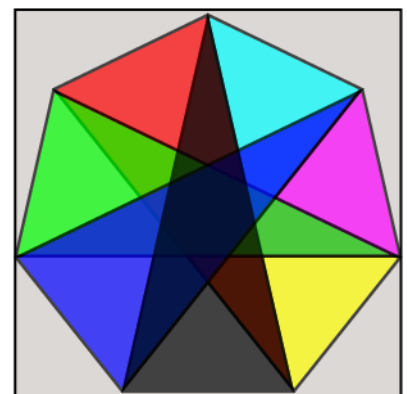


Abbildung 2: Druck mit 7 Grundfarben:
CMYKOrangeGrünViolett

zylindrischen Zustand gefertigt worden sind, meistern die Passerfrage natürlich nahezu ideal, stellen aber erhebliche höhere Anforderungen an Logistik und Lagerung, als das bei montierten Druckplatten der Fall wäre. Das ist heute (meiner Meinung nach zu Recht) nicht besonders populär, aber vielleicht ändert sich das ja im Laufe der Zeit, beispielsweise durch das verstärkte Aufkommen der Laser-Direktgravur, wo die Runddruckform-Verarbeitung ohnehin bevorzugt wird.

Allerdings stehe ich auf dem Standpunkt, dass das Drucken mit fester Mehrfarben-Palette im Flexodruck auch mit Druckplatten funktionieren muss, sonst wird uns die o.g. offene Frage nach den Runddruckformen bremsen. Diesbezüglich sind natürlich alle Initiativen zu begrüßen, welche die mit den montierten Druckplatten erzielte Passgenauigkeit im Mehrfarbendruck fördern. Hoffnungen lege ich hierbei auf die voll- und halbautomatische Montage, wo die Positionierung der Druckplatten von einem Automaten gemacht wird. Ein besonders gutes Beispiel hierfür findet sich beispielsweise im Schmalbahn-Flexodruck, wo die FlexoMatrix-Mountertechnik die Positionierung nicht nur an zwei Referenzpunkten ausrichtet (wie alle anderen sonst auch), sondern quasi den ganzen Umfang des Druckformzylinders überwacht und die Position der Druckplatte ggf. korrigiert. Der Verfügbarkeit solch einer Montagemaschine auch für den größerformatigen Flexodruck sehe ich mit großer Spannung entgegen.

Der Passer ist allerdings bei den Überlegungen zur Anwendung fester Mehrfarben-Paletten nicht die einzige Hürde. Eine weitere, meiner Meinung nach mindestens ebenso bedeutsame, ist die Frage der Möglichkeit, jeglichen Farbton als autotypische Mischung aus bis zu 4 Teildruckfarben erreichen zu können. Genau hier kommt wieder die obige Diskussion ins Spiel, wie gut die dauerstabile Umsetzung zartester Halbtöne im Flexodruck möglich ist. Zahlreiche Farbtöne des Spektrums benötigen nämlich u.a. die „Beimischung“ ganz winziger Bestandteile eines oder mehrerer Farbkanäle.

Gerät dieser „zartestmögliche“ gedruckte Ton dann allerdings zu voll, dann wird der ganze Farbton verfälscht. Zumal bei konsequenter Anwendung einer festen Mehrfarben-Palette dies dann aber auch für jegliche technischen Raster (außerhalb der fotografischen Abbildungen) zutrifft würden wir sofort ein Problem mit unerwünschten Farbänderungen bekommen. Viele der Sonderfarben, die heute als Echtfarben gedruckt werden, würden schon allein deswegen nicht mehr genau genug erreicht werden können. Feste Mehrfarben-Palette und die Fähigkeit zur Darstellung zartester Halbtöne gehören also unmittelbar zusammen!

Auf eine diesbezüglich mögliche Erleichterung bin ich kürzlich beim Aufsetzen einer studentischen Abschlussarbeit gestoßen. Die in einem exemplarischen 7C-Druck-Szenario „neu“ eingefügten Grundfarben Orange, Grün und Violett liegen nämlich in der Farbraumbetrachtung sozusagen „auf halbem Weg“ zwischen den ursprünglichen Grundfarben CMY. Dadurch wird – stark vereinfacht – ihr Tonwert in einer Farbseparation systematisch erhöht, so dass man eventuell mit einem nicht ganz so niedrigen erstdruckenden Tonwert viel besser leben kann. Das Beispiel im nebenstehenden Kasten soll den Gedanken näher erläutern.

Der zu erzielende Farbton sei bspw. einer, der ganz nahe am M80% Tonwert liegt, aber ein klein wenig bläulicher werden muss. Beim CMYK-Aufbau würde hier beispielsweise ein 3%-Tonwert des Cyan zu drucken sein, um den Farbton zu erreichen. Im CMYKOGV-Aufbau dagegen käme hier stattdessen ein 6%-Tonwert der Grundfarbe Violett zur Anwendung, während das Magenta wegen des Rotanteils in Violett möglicherweise auf 75% gesenkt werden würde. Statt einem 3%-Tonwert im Cyan würden wir hier also einen etwa **doppelt so großen Tonwert** der „Zwischenfarbe“ Violett zu drucken haben, was natürlich viel problemloser ist!

Neben den Rastertonwerten stellt sich hier aber auch noch die Frage nach den Rasterfeinheiten. Zwar bin ich gar kein Freund davon, die gedruckten Rasterfeinheiten immer weiter in die Höhe treiben zu wollen, aber in diesem Umfeld muss sogar ich einräumen, dass eine gewisse, relativ hohe, Rasterfeinheit vonnöten ist. Wenn beim Bildaufbau aus einer festen Mehrfarben-Palette nämlich ALLE Farbtöne

autotypisch ermischt werden, dann wird es dazu kommen, dass hiervon auch feiner Text und dünne Linien betroffen sind. Sobald beim „Aufbau“ einer Linie jedoch mindestens ein Farbkanal beteiligt ist, der als Halbton, also gerastert, angewendet werden muss, um den Farbton zu treffen, wird die Anmutung (außer vom Passer auch) von der Punktstruktur erheblich beeinflusst. Der Tiefdruck leidet beispielsweise daran schon von Anbeginn an, dass nämlich Text und Linien IMMER „aufgerastert“ sein müssen. Kanten und Linien, die eigentlich glatt sein sollen, sehen halt nicht mehr so schön aus, wenn der Rand (teilweise) aus Rasterpunkten besteht. Man hat dann schnell den Eindruck einer „Sägezahnstruktur“ wie im Tiefdruck.

Um diesen visuellen Effekt zu minimieren kann man feine(re) AM-Raster einsetzen, wenn man nach dem Drucken in fester Mehrfarben-Palette trachtet. Man kann allerdings stattdessen auch über einen **FM-Raster** nachdenken. Diese simulieren durch ihre verstreute Punktanordnung nicht nur ideal die Wirkung echter Fotoabzüge in den fotografischen Motivbestandteilen, sie „verschleiern“ auch den besagten Sägezahn in den autotypisch aufgebauten Mischfarben. Darüber hinaus sind sie auch noch dafür bekannt, unempfindlicher auf Passerabweichungen und –schwankungen zu reagieren. Für mich sind das alles gute Gründe, in letzter Zeit verstärkt in die Richtung der FM-Raster zu denken. Besucher der Druckdemonstrationen des DFTA-Technologiezentrums auf der ProFlex 2017 konnten sich von den ersten Erfolgen überzeugen (Muster sind auf Anfrage verfügbar).



Abbildung 3: DFTA-TZ Motiv zum Bildaufbau aus fester Farbpalette

Last but not least, drängt sich beim gedanklichen Umgang mit dem Drucken in einer festen Mehrfarben-Palette aber auch das Thema des Farbmanagement auf. Mit bis zu 7 Grundfarbkanälen müssen dann natürlich auch 7-farbige Testformen beim Fingerprinting der Druckmaschine verwendet werden. Das beschert einen erheblich größeren Aufwand und deutlich höhere Kosten – denkt man zumindest. Aber das muss nicht unbedingt so sein.

Spektrales Farbmanagement mit Mini-Targets
Die besagte „4C plus X Sonderfarben“-Praxis hat uns quasi gezwungen, uns mit Farbmanagement deutlich intensiver auseinanderzusetzen als beispielsweise der Akzidenz-Offset oder sonstige rein-CMYK-basierende Drucktechniken, einschließlich der hier anzusiedelnden Bereiche des Digitaldrucks. Wenn man außer CMYK noch einen fünften Farbkanal plus eventuell weitere zu drucken hat, deren (Zusammen-) Druckverhalten man nicht vorab ausprobieren kann, wie man es mit CMYK typischerweise täte, dann sind kreative Lösungen gefragt. Firmen wie beispielsweise GMG oder ColorLogic hat das dazu gebracht, spektrale (d.h. remissions-basierende) Farbmodelle zu entwickeln, was uns heute sehr zu Gute kommt – und in Zukunft vielleicht sogar noch mehr!



Abbildung 4: Verschiedene Schwierigkeitsstufen des Farbmanagement mit Sonderfarben

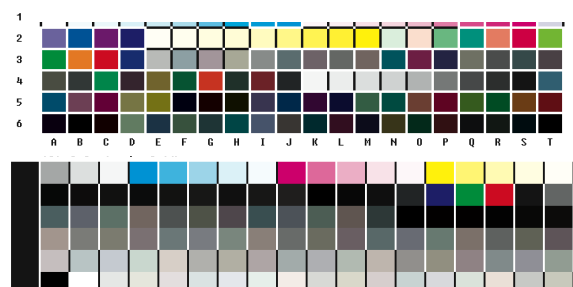


Abbildung 5: Erfolgreiche Mini-Targets (oben: ColorLogic; unten: DFTA-TZ)

Die Verwendung von Remissionskurven aus Farbmessungen (deren Erläuterung den Rahmen dieser Ausarbeitung leider sprengen würde) beinhaltet sehr großes Verbesserungs- und Einsparungspotential für die Verpackungsdruckverfahren. Einerseits ist es damit deutlich einfacher, Echtfarbkanäle im Proof korrekt abzubilden, andererseits können damit aber auch ganze Farbkanäle ausgetauscht werden. Eine weniger drastische, nichtsdestotrotz aber für die Praxis hochgradig bedeutsame Ausgestaltung der letzteren Option ist die vereinfachte Korrektur von Farbprofilen nach „kleinen Änderungen“ im Druckprozess – ohne erneutes Fingerprinting. Muss beispielsweise eine Rasterwalze gegen eine andere ersetzt werden, dann kann das Farbprofil schon mittels eines einfachen monochromen Andrucks auf den neuen Stand gebracht werden.

Die diesbezüglichen Versuche haben quasi nebenbei auch noch die Erkenntnis erbracht, dass die Farbmanagement-Testformen für das Fingerprinting einer Druckbedingung deutlich vereinfacht werden können. Heute arbeiten wir daher mit verkleinerten Testformen (Anzahl Farbfelder bis zu 120), die ich gerne als Mini-Targets bezeichne. Das wiederum bietet uns weiteres Potential, einerseits für eine Erweiterung der Anzahl an Farbkanälen, andererseits für die Verbesserung der Qualität der Farbprofile. Selbstverständlich braucht man für den Druck mit bspw. 7 festen Farben ein 7-farbiges Farbprofil. Die dann für das Fingerprinting eingesetzte Testform muss dementsprechend statt der üblichen 4 CMYK Kanäle nun 7 Kanäle abdecken. Bei den klassischen Testformen a la ECI 2002 hat man dann schnell ein Format von DIN A2 erreicht, weil die annähernd 6000 Farbkombinationen nun einmal so viel Platz brauchen. Mit den aktuellen Mini-Targets lässt sich Ebenbürtiges aber mit einem Format kleiner DIN A4 erreichen!

Wie gesagt können die Mini-Targets, intelligent eingesetzt, auch die Qualität der Farbprofile fördern, die mit ihnen gemacht werden. Die Qualität eines Farbprofils bemisst sich hauptsächlich daran, wie genau es die drucktechnisch-farbliche Realität abbildet. Dabei können eine Reihe von „Pannen“ passieren. Eine dieser Bedrohungen ist die, dass das (großformatige) Farbmanagement-Testchart innerhalb der Fingerprint-Testform betont „ungünstig“ oder „günstig“ angeordnet wurde und die entstehenden Drucke damit systematisch „zu schlecht“ oder „zu gut“ gemessen werden. Minitargets kann man aber bei mittleren und größeren Formaten durchaus mehrfach auf der Fingerprint-Testform anordnen und somit einen guten Mittelwert erhalten.

In manchen Flexodruck-Anwendungen kann so ein Mini-Target sogar zusammen mit dem Auftrag (bspw. im Beschnitt oder Stanzabfall) gedruckt werden, um das Farbprofil zu verfeinern oder zu verifizieren. Am DFTA-Technologiezentrum arbeiten wir sogar schon seit einigen Jahren mit noch kleineren Farbmanagement-Testformen, die man vielleicht als Mikro-Targets bezeichnen könnte. Durch die geringe Zahl von Farbfeldern lassen sie sich sogar als Druckkontrollstreifen verwenden, wodurch sich das Anwendungsgebiet noch einmal deutlich erweitert. Diese Idee hatte ich in einem Vortrag bei einer DFTA Fachtagung schon einmal vorgestellt und war seinerzeit von den Fachleuten wohl belächelt worden, aber da war ich vermutlich einfach der Zeit zu weit voraus.

Der neue Farbübergabestandard Flexodruck

Bei der DFTA wird im Rahmen unseres Technik-Arbeitskreises an einem Farbübergabestandard für den Flexodruck gearbeitet. Dieser soll einerseits gewährleisten, dass die danach bearbeiteten Grafikdaten möglichst reibungslos und mit geringstmöglichem Aufwand im Flexodruck umgesetzt werden können. Es erscheint uns notwendig und plausibel, dem allseits genutzten ISO Coated V2-Farbprofil aus dem Offsetdruck eines zur Seite zu stellen, das den Flexodruck besser abbildet und damit leichter umsetzbar ist.

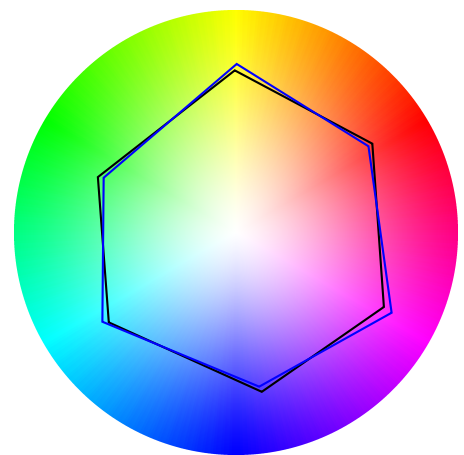


Abbildung 6: exemplarische Farbräume zweier Druckbedingungen

Zwei Anknüpfungspunkte verbinden dieses Thema mit den vorgenannten. Zum einen wird dieser Farbübergabestandard natürlich mit Spektral-Daten ausgestaltet, wodurch er viel universeller eingesetzt werden kann als sein Offset-Pendant. Auch ist damit eine Erweiterung auf die zusätzlichen Farbkanäle einer 5-, 6- oder 7-farbigen Grundfarbenpalette bereits eingeräumt, sollte dies beispielsweise durch die Verbreitung des (7C-) Drucks mit fester Farbpalette notwendig werden.

Hinsichtlich der anderen Anknüpfung muss ich noch einmal auf die zarten Lichtertöne im Druck zurückkommen. Wie beschrieben unterscheiden sich die Flexodruckbetriebe in ihrer diesbezüglichen Druckcharakteristik teils sehr deutlich voneinander. Meiner Meinung nach muss ein praktikabler und kluger Verfahrensstandard hierauf Rücksicht nehmen, sonst droht uns eine „Gleichschaltung“ wie im Offsetdruck – mit wahrscheinlich ähnlichen Folgen (mittelmäßige Qualität wird genormt, Wettbewerb wird auf Preis reduziert, zunehmende Marktkonzentration, weil kleine und mittlere Betriebe ihre Qualitätsvorteile nicht mehr ausspielen können und damit nicht mehr wettbewerbsfähig sind, etc.). Ein Verfahrensstandard, wie ich ihn mir vorstellen kann, wird daher die besagten Unterschiede in den Druckcharakteristiken würdigen, statt sie „einzebnen“. Wir werden sehen, ob die Branche und das Gremium, das den Farbübergabestandard erstellt, dem auch zustimmen kann. Der Farbübergabestandard soll jedenfalls noch im Laufe des Jahres 2017 für eine eingeschränkte Auswahl an Substraten verfügbar gemacht werden. Gerne höre ich Ihre Meinung dazu.

Ihr Martin Dreher

Stuttgart, Juli 2017

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. Martin Dreher

Wissenschaftlicher Leiter DFTA-Technologiezentrum