

Mit zeitgemäßen Werkzeugen zum Prozess-Standard Flexodruck

Prof. Dr. Martin Dreher
Wissenschaftlicher Leiter
DFTA-Technologiezentrum

Gedanken zur Standardisierung und zum Prozess-Standard für den Verpackungsdruck

Auf das bestellte Essen wartend habe ich mir im Restaurant mal die Frage gestellt, wie denn Restaurants zu ihren Beurteilungen kommen. Wer sagt den Restaurant-Testern denn, wie etwas optimal schmecken muss? Woran messen die also die Güte einer Mahlzeit? Wer definiert das Optimum und wie? Oder zumindest die ominösen 100%? Wie soll Gestaltung, Konsistenz und vor allem der Geschmack bemessen werden, damit man das gerade besuchte Restaurant daran messen kann? (Mir ist natürlich vollkommen klar, dass es für die kompetente Bewertung von Geschmack nicht unbedingt eine messtechnisch definierte Skala geben muss, aber solange es das nicht gibt, wird es immer Uneinigkeit über die Bewertung geben.)

Gerade für den Geschmack gibt es meines Wissens eine objektive Definition zur Bemessung der Güte nicht!

Soweit wäre es vielleicht noch keine spannende Geschichte. Aber im nächsten Gedanken fiel mir dann ein, dass es trotzdem eine gewisse Standardisierung im Restaurationsbereich gibt. Jeder, der schon einmal Restaurants von amerikanischen Fastfood-Ketten besucht hat, weiß, dass die es geschafft haben, Geschmack ziemlich genau zu standardisieren. Der Cheeseburger schmeckt tatsächlich auf der ganzen Welt sehr ähnlich!

Was lernen wir daraus? Auch wenn man ein Kriterium gar nicht messbar erfassen kann, oder wenn man dessen optimale Ausprägung gar nicht allgemeingültig beschreiben kann, kann man trotzdem einen Standard machen! Wie das geht? Man standardisiert sozusagen das Kochrezept. Nämlich die Liste von Zutaten und Zubereitungen. Wer sie kennt, die Zutaten bekommen kann und die Zubereitungen beherrscht, kann ein dem Standard gerechtes Produkt herstellen.

Was hat das ganze mit unserem Gewerbe zu tun? Die Einkäufer, mit denen wir es auf der Kundenseite zu tun haben, verstehen einen Standard nämlich genau so wie das genannte Kochrezept mit vereinheitlichter Qualität. Sie meinen, mit so einem Druckstandard die gewünschte Qualität spezifizieren zu können und dann nur noch Preise verhandeln zu müssen bzw. können. Produzenten werden dann völlig austauschbar sein bzw. nur noch in einem Preiswettbewerb zueinander stehen.

Was ich Ihnen heute hier nahe bringen will, ist nicht mehr und nicht weniger als eine Rebellion oder Ideologie. Ich möchte bei Ihnen um die Unterstützung werben, den Begriff der Standardisierung anders zu definieren, um den drohenden Verdrängungswettbewerb zu vermeiden.

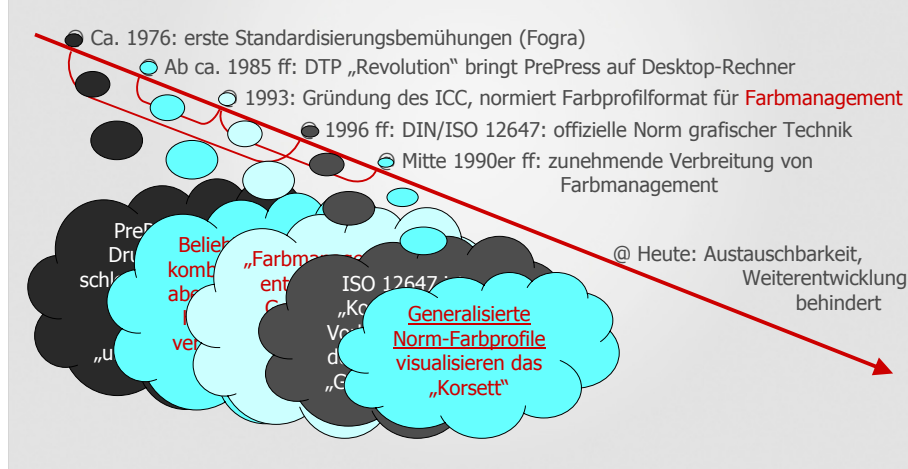
Ich darf an dieser Stelle daran erinnern, was der Standard für den Offsetdruck, der an solchen Stellen oft als Beispiel herangezogen wird, eigentlich bezwecken sollte, dann versteht man auch besser, an welcher Stelle offensichtlich eine falsche Abzweigung genommen worden ist oder man zumindest nicht richtig aufgepasst hat. Vor der Existenz des Standards hatten die Offsetdrucker immer das Problem, dass Sammelformen, bei denen die Farbseparationen aus verschiedenen Repro-Häusern gekommen sind, nicht gedruckt werden konnten, weil die beteiligten Vorstufenbetriebe unterschiedliche Annahmen über die Färbungen der Volltöne und Tonwertzuwächse getroffen hatten. Also war die Zielsetzung der Standardisierung, die Vorleistungen überall gleich gut einkaufen zu können. Das hat man dann auch einigermaßen geschafft, aber damit waren dann auch die Druckereien austauschbar geworden.

Das müssen wir vermeiden! Wie das gehen kann, das möchte ich Ihnen heute hier vorstellen.

Zeitreise durch die Drucktechnik

DATA

▪ Akzidenz-Offsetdruck



Zur Einstimmung möchte ich mich Ihnen gerne eine kleine Zeitreise unternehmen.

Betrachten wir den so genannten Akzidenz Offsetdruck und dessen Entwicklung in den vergangenen Jahrzehnten. Ich habe dabei wohlgerne die Meilensteine, die ich für mein heutiges Thema als ausschlaggebend betrachte, herausgegriffen. Der erste davon ist die Erwähnung der ersten Standardisierungsbemühungen seitens der Fogra im Jahr 1976. Anzunehmen ist jedoch, dass das Ganze schon einige Jahre zuvor aktiviert worden ist, bevor es in die Aufzeichnungen der Fogra aufgenommen worden ist. Der Hintergrund des ganzen war, dass zu dieser Zeit eine mangelhafte Abstimmung zwischen der Druckvorstufe und der Druckerei herrschte und deshalb so genannte Sammelformen mit Ausarbeitungen von verschiedenen Vorstufenbetrieben nicht in einer gemeinsamen Form gedruckt werden konnten.

Ab circa 1985 und in den folgenden Jahren darauf ereignete sich dann die so genannte DTP Revolution, wodurch es Zug um Zug immer besser möglich wurde, die vorher hoch spezialisierten Disziplinen Schriftsatz und Farbprepro auf kostengünstigen Personalcomputern und so genannter Standardsoftware zu produzieren. Das brachte natürlich Vorteile hinsichtlich der Kosten, insbesondere weil man dann seine Geräte selbst zusammenstellen konnte und nicht mehr auf die zwangsweise Bündelung der Komponenten in den alten EBV Systemen angewiesen war. Allerdings war dann auch keiner der Gerätehersteller mehr dafür verantwortlich, wie Farben wiedergegeben wurden. Dieser Mangel führte im Jahr 1993 zur Gründung des ICC, gewissermaßen einer Arbeitsgruppe der verschiedenen Hersteller von Geräten und Software. Erschaffen wurde dabei das so genannte Farbmanagement mittels eines definierten Datenformates für Farbprofile. Heute arbeiten viele Geräte und Programme mit den so genannten ICC-Profilen für das Farbmanagement und gewährleisten dadurch deren farbliche Vorhersagbarkeit beziehungsweise die Durchgängigkeit der Interpretation von Farben.

Im Jahr 1996 erschien der offizielle grafische Standard DIN ISO 12647 und wurde in den folgenden Jahren dann um weitere Teile ergänzt, die sich mit jeweils einzelnen Disziplinen des Druckens befassen. Nach etwa 20 Jahren hatten daher die erwähnten Standardisierungsbemühungen ihren Niederschlag in einem internationalen Standard gefunden. Man kann die erwähnte ISO Norm als technisches Korsett betrachten, das mit ganz konkreten Vorgaben über Vorgehensweisen und Ergebnisse die gewünschte Vorhersagbarkeit des Endergebnisses über eine Gleichschaltung des gesamten Prozesses zu bewerkstelligen versucht. Technisch war diese Gleichschaltung gar nicht notwendig, wie ich gleich noch ausführlicher beschreiben möchte. Allerdings war diese Vorgehensweise natürlich im Sinne von bestimmten Interessensgruppen, denen es nicht genügt, die eigentlich gewollte Vorhersagbarkeit zu erhalten. Ihnen war eine technische Gleichschaltung der beteiligten Betriebe insofern willkommen, weil sie dann Aufträge freizügig verschieben und infolge des gleichgeschalteten Angebotes einen Lieferanten gegen den anderen ausspielen konnten.

Parallel dazu verbreitete sich der Gedanke und die Akzeptanz des so genannten Farbmanagement etwa ab der Mitte der neunziger Jahre bis zum heutigen Tag. Farbmanagement ist von seiner Konstitution her in der Lage, die Unterschiede zwischen den Ausgabegeräten, sprich Druckmaschinen, weitgehend zu equalisieren, wenn man die entsprechenden Farbprofile hat. Aus technischer Sicht wäre es eigentlich daher gar nicht mehr nötig gewesen, den ISO 12647-Standard offiziell zu verabschieden, denn diese Vorgehensweise war zu dem Zeitpunkt bereits durch Farbmanagement überholt.

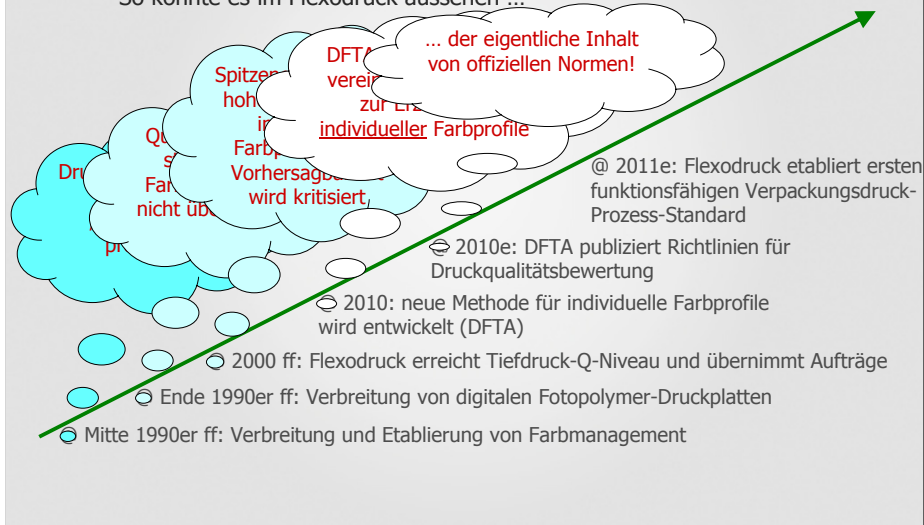
Nun muss man dazu allerdings auch wissen, dass solcherlei Standards durch die verschiedensten beteiligten Gremien und Nationen immer eine sehr lange Durchlaufzeit haben. Soll heißen, dass was dar 1996 offiziell verabschiedet worden ist, ist wahrscheinlich bereits Ende der achtziger auf den Weg gebracht worden. Das möchte ich der Fairness halber nicht unerwähnt lassen.

Heute sehen wir eigentlich bei genauer Betrachtung einen Zustand, wie er damals ebenso hätte normiert werden können. Nämlich den, dass die Farbprofile der eigentliche Standard sind. Sie visualisieren das Endergebnis, das erzielt wird, wenn man dem Standard nachfolgt. Der eigentliche Standard könnte sich genau genommen darauf beschränken, die Methoden und Systeme zur Verifizierung dieser durch die Farbprofile definierten Vorgabe vorzuschreiben. So würde ich mir im übrigen einen sinnvollen Industriestandard ohnehin nur vorstellen. Im Akzidenz-Offsetdruck kommt man mit einer Handvoll solcher Profile aus, was hauptsächlich der geringen Anzahl von signifikant unterschiedlichen Bedruckstoffen geschuldet ist.

Zeitreise durch die Drucktechnik

DFTA

- So könnte es im Flexodruck aussehen ...



Setzen wir unsere Zeitreise nun mit dem Flexodruck fort. So könnte es in Flexodruck aussehen:

Auch hier steht am Anfang die zunehmende Verbreitung und Etablierung von Farbmanagement von der Mitte der neunziger Jahre an. Allerdings mussten die Druckbedingungen gemäß den vielen verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten im Verpackungsdruck immer individuell profiliert werden. Ich werde im Laufe dieses Vortrages versuchen, ihnen zu beweisen, dass das jedoch nicht unbedingt ein Nachteil sein muss, vielleicht sogar ein Vorteil sein kann.

Ende der neunziger Jahre fanden dann die so genannten digitalen Fotopolymerdruckplatten zunehmende Verbreitung. Das mögliche Qualitätsniveau des Verfahrens stieg beträchtlich an, aber die Bedingungen wurden sozusagen noch individueller. Das hat mit der eigentümlichen Charakteristik diese Druckformen zu tun, auf die ich hier aus Zeitgründen nicht näher eingehen kann.

Seit dem Beginn der 2000er Jahre hat der Flexodruck ein allgemein so hohes Qualitätsniveau erreicht, dass er aller Orten Aufträge vom Tiefdruck übernehmen konnte und das auch nach Kräften getan hat. Das ist ein plausibles Zeichen der erreichten hohen Qualität, jedoch wurde das auch erkauft durch einen hohen Aufwand, was unter anderem auch die Erzeugung und Pflege der Farbprofile betrifft. Von außen wird daher die Vorhersagbarkeit des Verfahrens immer wieder angeprangert.

Mit den folgenden Schritten bewege ich mich nun teilweise über die sichtbare Realität hinaus und darf ein wenig spekulieren. Das betrifft unter anderem die hier erwähnte Methode zur Erzeugung und Pflege individueller Farbprofile, die das DFTA Technologiezentrum zuletzt entwickelt hat. Ich bin davon überzeugt, dass diese Methode funktioniert und äußerst hilfreich ist, aber sie muss zugegebenermaßen noch die Feuerprobe in der Praxis ihrer Betriebe bestehen. Was es damit auf sich hat möchte ich Ihnen im Laufe dieses Vortrages näher erläutern.

Die letzten beiden Schritte sind für mich der wahre Prozessstandard Flexodruck. Noch in diesem Jahr, zumindest halte ich das für möglich, kann die DFTA endlich Richtlinien publizieren, wie Druckqualitäten eigentlich bemessen werden sollte. Ich hoffe, schon bald danach mündet das in einen offiziellen Prozessstandard. Dieser sollte wie zuvor gesagt lediglich die Kriterien und Methoden für deren Bemessung enthalten, statt irgendwelche Festlegungen über konkrete Vorgehensweise und präzise Ziele zu machen.

Alles klar?

- Falls nicht, dann kommt jetzt das Ganze noch einmal langsam zum Mitschreiben:

Präambel: Bedingungen für einen Verpackungsdruck-Prozess-Standard

DATA

Positivliste

- Der zu entwickelnde **Verpackungsdruck-Standard** muss
 1. die Auswahl und Übermittlung einer gewünschten Druckqualität ermöglichen/erleichtern
 2. die Kommunikation der Beteiligten standardisieren und damit vereinfachen
 3. die Verfahren und Zielwerte der Quantifizierung/Charakterisierung der erzielten Druckqualität festlegen *

Negativliste

- Der zu entwickelnde **Verpackungsdruck-Standard** darf nicht
 4. die weitere Verbesserung von Druckqualität und eingesetzten Verfahren behindern
 5. einzelne Materialien oder Systeme bevorzugen
 6. zur gegenseitigen Austauschbarkeit aller Marktteilnehmer führen

* „wie misst man die erzielte Qualität und wie wird profiliert“

Zunächst möchte ich meine selbstgesetzten Rahmenbedingungen für einen (Verpackungsdruck bzw.) Flexodruck-Prozess-Standard so formulieren:

Die Auswahl und einfache Spezifikation der gewünschten bzw. mindestens erforderlichen Druckqualität ist DIE Motivation der Einkäufer, Druckstandards zu fordern. Man will nicht vom Endergebnis (negativ) überrascht werden, sondern vorher bereits darüber Bescheid wissen. (Die Einkäufer werden natürlich auch im Hinterkopf haben, mittels der durch Standards vermeintlich geschaffenen Austauschbarkeit der Marktteilnehmer diese gegeneinander ausspielen zu können und damit die Preise zu drücken, das ist immerhin ihre Jobdefinition. Aber unsere Ansprechpartner sind mindestens genau so oft die Leute aus dem Marketing, und denen geht es primär um die angemessene Qualität und Zuverlässigkeit.)

Damit geht auch schon die Vereinfachung der Kommunikation einher. Wenn „Standards“ die notwendigen Kriterien beinhalten und zusammenfassen, dann braucht man nicht mehr Dutzende von einzelnen Kriterien festzulegen und auszutauschen.

In meinen Augen besteht der zu entwickelnde Verpackungsdruck-Standard eigentlich „nur“ aus einem öffentlich bekannten Satz von Regeln, wie die Druckqualität zu quantifizieren ist und wie damit die Charakterisierung des spezifischen Druckprozesses (damit meine ich die Ergebnisse einer betrachteten Druckmaschine und nicht die eines ganzen Druckverfahrens) gemacht und übermittelt werden soll. Zu der Charakterisierung würde man heute eher Profilierung sagen und zur Vereinfachung die sog. Farbprofile verwenden.

Ein sinnvoller Verpackungsdruck-Standard darf in meinen Augen nicht die Weiterentwicklung behindern, egal in welchem Kriterium (Druckqualität, eingesetzte Materialien, Eckwerte etc.). Das bedeutet automatisch, dass er keine konkreten Materialien (hiermit sind Produkte eines Typs oder einer Marke, von einem bestimmten Hersteller) bevorzugen darf, geschweige denn als zwingend vorschreiben.

Ein sinnvoller Verpackungsdruck-Standard darf damit auf keinen Fall zu einer Vereinheitlichung von Produktionsmethoden oder Qualitäten führen, was zwangsläufig die bedingungslose Austauschbarkeit aller Marktteilnehmer nach sich ziehen würde.

Was ist ein Prozess-Standard?

- Allgemein:
 - Prozess-Standard: Ein Standard (?) für eine Aufgabe, die aus einer Reihe von Schritten besteht und zu einem übereinstimmenden Ergebnis mehrerer Individuen führt. ...
- Allgemeine Drucktechnik (nicht Verpackungsdruck):
 - Theorie: festgelegte Eckwerte, Komponenten und Arbeitswege führen zu einem vordefinierten und messbaren Ergebnis, das sich in einem (damit vorher-) bestimmten Erscheinungsbild des Drucks äußert
 - Praxis (1): Ziel-Erscheinungsbild wird durch **Farb(management)profile** bestimmt bzw. vorgegeben
 - Praxis (2): die Druckerei versucht, durch Einhaltung der o.g. Eckwerte, Komponenten und Arbeitswege „im Instrumenten-Blindflug“ das Ziel zu treffen. Ein visuell zu begutachtendes Vergleichsmuster liegt oft nicht mehr vor!

Process Standard

A standard for a task which consists of a series of steps resulting in individual obtaining a single result. The task is evaluated by observing the process and by scoring each step or element as it is performed in terms of sequence, completeness, accuracy, or speed.

http://dictionary.babylon.com/process_standard

Was ist ein Prozess-Standard?

Allgemein:

Prozess-Standard: Ein Standard (?) für eine Aufgabe, die aus einer Reihe von Schritten besteht und zu einem übereinstimmenden Ergebnis mehrerer Individuen führt. ...

Allgemeine Drucktechnik (NICHT Verpackungsdruck):

Theorie: festgelegte Eckwerte, Komponenten und Arbeitswege führen zu einem vordefinierten und messbaren Ergebnis, das sich in einem bestimmten Erscheinungsbild des Drucks äußert

Praxis (1): Ziel-Erscheinungsbild wird durch **Farb(management)profile** bestimmt bzw. vorgegeben

Praxis (2): die Druckerei versucht, durch Einhaltung der o.g. Eckwerte, Komponenten und Arbeitswege „im Instrumenten-Blindflug“ das Ziel zu treffen. Ein visuell zu begutachtendes Vergleichsmuster liegt oft nicht mehr vor!

Wissenswertes zu Farbprofilen

- „Standardisierter Offsetdruck“:
 - Farbprofile sind öffentlich publiziert
 - Farbprofile gelten jeweils für eine Substratklasse
 - Farbprofile wurden von einer Normungsorganisation als „kluger“ Mittelweg aus verschiedenen realen Druckergebnissen „künstlich“ bzw. „händisch“ erzeugt
 - Farbprofile finden hauptsächlich Anwendung beim Endkunden bzw. dessen Agentur, um eine **Vorhersage des Endergebnisses** vorzunehmen, sowie in der Druckvorstufe, um entsprechende Farbseparationen zu machen
 - Immer seltener wird ein Proof als Ansichtsmuster erzeugt
 - Die Druckerei „fliegt (= druckt) blind“ und kann nur Messwerte abgleichen
 - Die Einhaltung der genormten Eckwerte etc. verursacht Anpassungen im Arbeitsprozess, Investitionen, erhöhten Kontrollaufwand ...
 - Das ganze Verfahren ist genormt, Weiterentwicklung der Druckqualität findet praktisch nicht statt
 - Nach der „Immatrikulation“ ist die Druckerei gegen alle anderen austauschbar
- Und: Erwartungshaltung des Endkunden ist, **Farbprofile müssen sein**, weil sie die gewünschte Vorhersagbarkeit versprechen

Wissenswertes zu Farbprofilen

„Standardisierter Offsetdruck“:

Farbprofile sind öffentlich publiziert

Farbprofile gelten jeweils für eine Substratklasse

Farbprofile wurden von einer Normungsorganisation als „kluger“ Mittelweg aus verschiedenen realen Druckergebnissen „künstlich“ bzw. „händisch“ erzeugt

Farbprofile finden hauptsächlich Anwendung beim Endkunden bzw. dessen Agentur, um eine **Vorhersage des Endergebnisses** vorzunehmen, sowie in der Druckvorstufe, um entsprechende Farbseparationen zu machen

Immer seltener wird ein Proof als Ansichtsmuster erzeugt

Die Druckerei „fliegt (druckt) blind“ und kann nur Messwerte abgleichen

Die Einhaltung der genormten Eckwerte etc. verursacht Anpassungen im Arbeitsprozess, Investitionen, erhöhten Kontrollaufwand ...

Das ganze Verfahren ist genormt, Weiterentwicklung der Druckqualität findet praktisch nicht statt

Nach der „Immatrikulation“ ist die Druckerei gegen alle anderen austauschbar

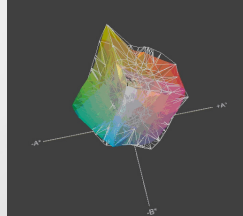
Alles dreht sich um Vorhersagbarkeit! Wenn man die technischen Voraussetzungen erfüllt, um das abschließende Druckergebnis bereits am Anfang vorhersehen zu können, dann kann man bei Nichtgefallen entsprechende Korrekturmaßnahmen treffen.

Die Einkäufer möchten so etwas natürlich immer gerne koppeln und einer Gleichschaltung der Anbieter. Wenn alle das gleiche machen beziehungsweise das gleiche Ergebnis erzielen, dann hat man neben der Vorhersagbarkeit des Ergebnisses auch noch eine Austauschbarkeit der Lieferanten erzielt. Mit der Austauschbarkeit lässt sich besser verhandeln, zumindest aus deren Sicht. Aber diese Kopplung ist kein Naturgesetz! Dagegen müssen wir uns zur Wehr setzen.

Ich möchte Ihnen hier eine Möglichkeit zeigen, die Vorhersagbarkeit zu schaffen, ohne die Gleichschaltung gleichzeitig in Kauf nehmen zu müssen.

Wir brauchen Farbprofile!

- Kein Problem! Man muss nur ... ;-)
 - eine Testform gestalten (mit Farbprofil-Part)
 - Druckformen machen
 - in möglicherweise mehreren verschiedenen Druckbedingungen (Kombinationen aus Bedruckstoff, Druckfarbssystem, Druckform, Rasterwalze, Druckmaschine ...) andrucken
 - die Andrucke auswerten und zu(m) Farbprofil(en) verarbeiten
 - alles regelmäßig wiederholen! Spätestens sobald sich etwas geändert hat.
- Jede Druckbedingung braucht ein **individuelles** Farbprofil!
 - Kaschierverb. 1: PP transp. – NC-DF – FP – ZZ-DM
 - Frontaldruck 1: LDPE weiß – NC-DF – FP – ZZ-DM
 - Kaschierverb. 2: PP transp. – PVB-DF – EL – ZZ-DM
 - Frontaldruck 2: LDPE weiß – H₂O – FP – ZZ-DM
 - Getränkekarton 1: KL weiß – H₂O – FP – R-DM
 - Etiketten 1: HGW – UV – FP – R-DM
 - Wellpappe 1: B-W/TL140 – H₂O – FP – R-DM
 - ... (beliebig fortsetzbar)



Wir brauchen Farbprofile!

Kein Problem! Man muss nur ... ;-)

eine Testform gestalten (mit Farbprofil-Part)

Druckformen machen

in möglicherweise mehreren verschiedenen Druckbedingungen (Kombinationen aus Bedruckstoff, Druckfarbssystem, Druckform, Rasterwalze, Druckmaschine ...) andrucken

die Andrucke auswerten und zu(m) Farbprofil(en) verarbeiten

alles regelmäßig wiederholen! Spätestens sobald sich etwas geändert hat.

Sie verstehen, dass das mit entsprechendem Aufwand und den verbundenen Kosten einhergeht. Vor allem deshalb, weil in unserer Branche die Vielfalt der Druckbedingungen sehr groß ist (das gilt für den gesamten Verpackungsdruck). Siehe die hier angeführten Beispiele. Eine Liste, die sich nahezu beliebig fortsetzen ließe.

Zwischen-Fazit

- Wir brauchen (individuelle) Farbprofile, ...
- ... aber deren Erstellung und Pflege ist aufwändig ...
- ... und kann daher nach der heutigen Methode von der Verpackungs-Druckerei nicht geleistet werden.

Können wir also generalisierte Norm-Farbprofile einsetzen?

Wir brauchen (individuelle) Farbprofile, ...

... aber deren Erstellung und Pflege ist aufwändig ...

... und kann daher nach der heutigen Methode von der Verpackungs-Druckerei nicht geleistet werden.

Können wir also generalisierte Norm-Farbprofile einsetzen, die ich zur Verdeutlichung einmal als „Volks-Profile“ bezeichnen möchte?

Normung der Eckfarben möglich?

- Verschiedenste Farbtöne werden als „Cyan“ bzw. „Magenta“ geliefert (rechts der Zusammendruck)

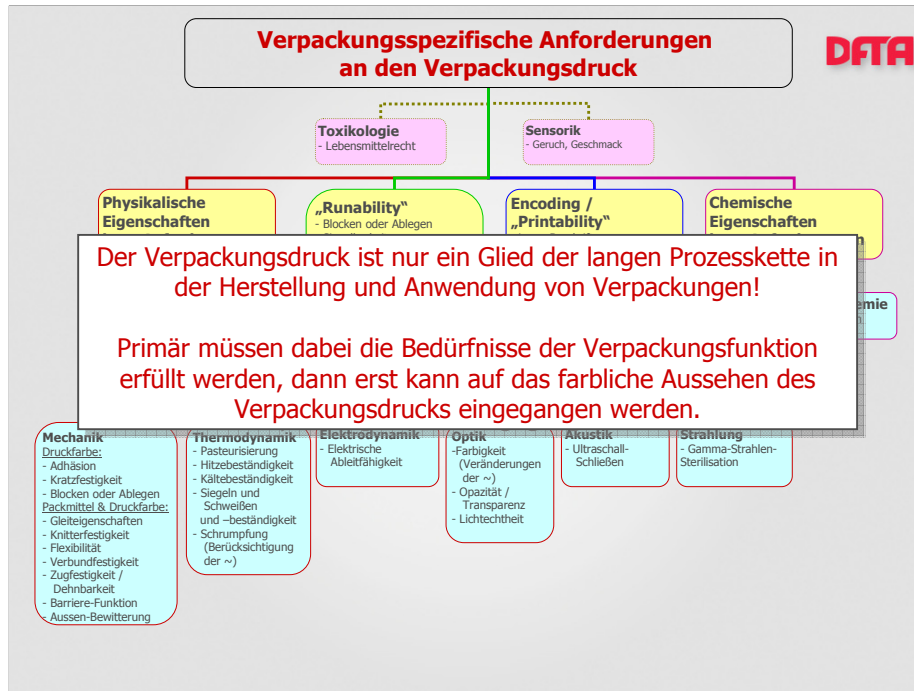


- Das kann und darf nicht eingeschränkt werden, denn ...

Der erste Gedanke der Anhänger des oben erwähnten „Top-Down“-Normungsgedankens geht typischerweise in Richtung der Festlegung der Farbtöne der Skalenfarben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz. Aber deren „a-priori“ Festlegung ist nicht möglich bzw. sinnvoll.

Warum Normungen der Skalenfarbtöne meiner Meinung nach nicht funktionieren?

Zur Beantwortung habe ich mir dieses Chart aus meinen Vorlesungen geliehen. Es verdeutlicht, welche unterschiedlichen Farben als Skalenfarben geliefert werden. Aber das ist auch nicht ohne Grund so. Wir befinden uns wohlgerne im Verpackungsdruck! Siehe nächstes Chart.



Wir vergessen leider allzu gerne, dass der Verpackungsdruck nur ein kleines Glied in der langen Prozesskette der Herstellung und Anwendung einer Verpackung ist. Und leider nicht das Bedeutendste.

Eine Verpackung muss in erster Linie ihre funktionellen Eigenschaften erfüllen. Dieses Chart zeigt Ihnen – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – einen Abriss der möglichen Vielfalt an Anforderungen, die die Verpackung zu erfüllen hat und die wiederum Einfluss nehmen auf den Verpackungsdruck. Ich behaupte, primär müssen die Bedürfnisse der Verpackungsfunktion erfüllt werden, dann erst kann auf das farbliche Aussehen eingegangen werden.

Das führt dann regelmäßig dazu, dass zur Erfüllung bestimmter funktioneller Bedingungen (z.B. hohe Lichtechtheit und Nasswischfestigkeit für Aussenbewitterungs-Eignung) eben nicht mehr die aus anderen „standardisierten“ Verfahren bekannten Pigmente für die Druckfarben eingesetzt werden können. Man braucht bestimmte Farbmittel stattdessen, die möglicherweise im erzielbaren Farbton mehr oder weniger stark vom „Standard-Farbton“ abweichen. Eine Normierung von Standard-Farbtönen wäre daher eine deutliche technische Beschneidung der Erfordernisse und ist daher meiner Ansicht nach nicht tolerierbar.

Lesen Sie bitte im Folgenden, wie ich mir die Vermeidung dieser Situation vorstelle, und trotzdem zu der o.g. Vorhersagbarkeit der Druckergebnisse kommen, die ja unser Ausgangspunkt für die Forderungen nach Druckstandards ist!

Meine Hypothesen lauten:

- Im Verpackungsdruck muss der Druckfarbenfilm in erster Linie eine Reihe von Beständigkeiten aufweisen.
- Die Färbung der Skalen-Druckfarben ist diesen Anforderungen untergeordnet und muss zusätzlich einen Kompromiss mit den Kosten eingehen.
- Diesen Freiheitsgrad müssen die Verpackungs-Druckfarbenhersteller und Verpackungsdrucker behalten dürfen, sonst sind die etablierten Qualitäten und Gestaltungsmöglichkeiten gefährdet.

Hier ein kleines Zwischen-Fazit:

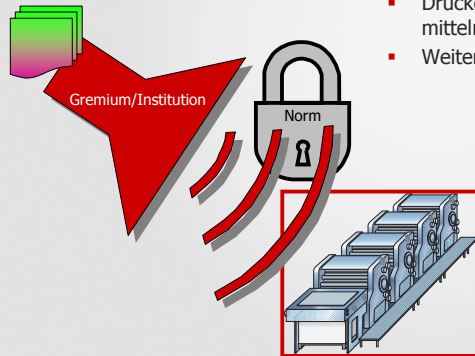
Im Verpackungsdruck muss der Druckfarbenfilm in erster Linie eine Reihe von Beständigkeiten aufweisen.

Die Färbung der Skalen-Druckfarben ist diesen Anforderungen untergeordnet und muss zusätzlich einen Kompromiss mit den Kosten eingehen.

Diesen Freiheitsgrad müssen die Verpackungs-Druckfarbenhersteller und Verpackungsdrucker behalten dürfen, sonst sind die etablierten Qualitäten und Gestaltungsmöglichkeiten gefährdet.

Wie kann also so ein Verpackungsdruck-Prozess-Standard aussehen? Lesen Sie bitte weiter.

FALSCH: Top-Down-Normung

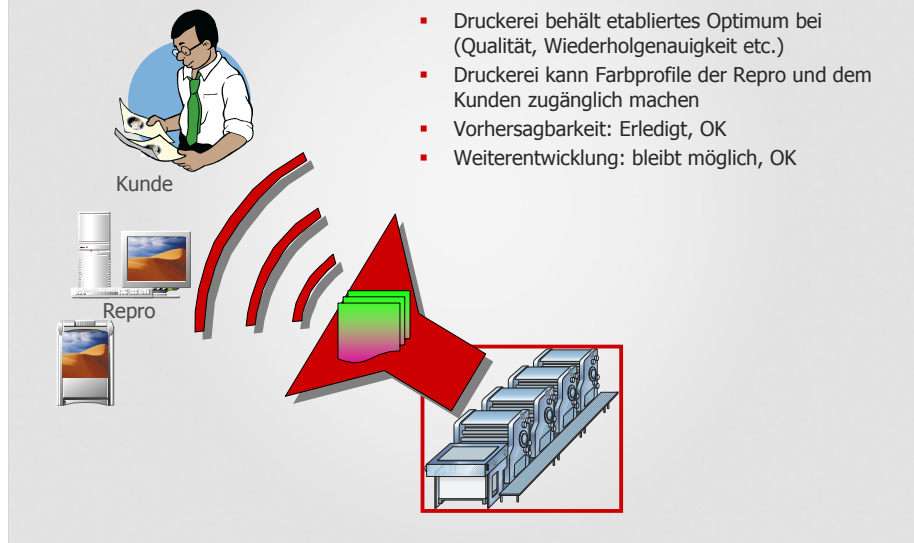


- Gremium oder Institut erzeugt Norm aus empirischen Daten
- Norm ermöglicht Vorhersagbarkeit, WENN ...
- ... die Druckerei ihre Bedingungen an die Norm anpasst (mühevoll und schwierig)
- Druckergebnisse/Druckqualität: oft ein mittelmäßiger Kompromiss
- Weiterentwicklung: wird stark behindert

Es liegt selbstverständlich nahe, einen so genannten Prozess-Standard zu fordern, wenn man vorhersehbare und spezifizierbare Qualitäten anstrebt. Aus meiner Sicht ist es aber eindeutig falsch, einen Prozess-Standard im Verpackungsdruck per Verordnung „von oben“ her etablieren zu wollen. Solche Prozess-Standards werden üblicherweise durch Zusammenfassung verschiedener empirischer Daten gebildet, die unter ähnlichen Umständen (technisch: Druckbedingungen, also Kombinationen aus Bedruckstoff, Druckfarbe, Druckformen, Druckmaschinen etc.) zustande gekommen sind. Der entstehende Mittelwert wird dann zur Norm erklärt und verpflichtet die Immatriculierten zur Erreichung dieser Zielvorgabe. Die meisten Verpackungsdrucker müssten dafür relativ große Anstrengungen unternehmen und teilweise sogar die eingesetzten Komponenten ändern (Druckfarben, Druckformen etc.). Zwangsläufig entstehen dann aus dem Standard „mittelmäßige“ Produkte, denn der so entstandene Prozess-Standard kann ja nur etwas normieren, was auch durch hinreichend viele Beteiligte erreichbar ist. Außerdem wird die wichtige Weiterentwicklung somit stark behindert.

RICHTIG: Bottom-Up-Normung

DFTA



- Druckerei behält etabliertes Optimum bei (Qualität, Wiederholgenauigkeit etc.)
- Druckerei kann Farbprofile der Repro und dem Kunden zugänglich machen
- Vorhersagbarkeit: Erledigt, OK
- Weiterentwicklung: bleibt möglich, OK

Aus meiner Sicht ist es wichtig und richtig, einen Verpackungs-Prozess-Standard von den Druckereien her voranzutreiben. Technisch kann das heute funktionieren.

Wird der Standard so praktiziert, dann können die Druckereien ihr jeweils etabliertes Optimum an Komponenten und Einstellungen beibehalten. Druckqualität und Wiederholungsgenauigkeit bleiben dabei auf dem vorhandenen Niveau oder können sukzessive sogar risikolos gesteigert werden. Nötig sind dafür sogenannte Farbprofile. Sie visualisieren die jeweilige Druckbedingung bzw. deren Druckergebnis und sind heute ein essentieller Bestandteil eines drucktechnischen Prozess-Standards, wahrscheinlich sogar der wichtigste.

Flexodruckereien verfügen heute kaum über ihre Farbprofile. Das wird sich voraussichtlich schon in Kürze ändern, wenn der in Vorbereitung befindliche neue Service des DFTA-Technologiezentrums an den Markt geht. Damit kann jede Flexodruckerei mit einigen wenigen farblichen Informationen, die sich beispielsweise aus einem ähnlichen Auftrag gewinnen lassen, Farbprofile für jede Drucksituation erhalten (Druckmaschine, Substrat, Druckfarbe, Druckform etc.). Diese werden der Repro und dem Kunden zur Verfügung gestellt und dienen dort zur Steuerung der Farbseparation bzw. der Vorhersage des späteren Druckbildes. Ich muss es nochmals betonen: Letzteres ist der Hauptgrund, warum Endkunden Prozess-Standards wünschen. Lesen Sie gleich über den angedeuteten neuen Service.

Zwischen-Fazit

- Farbprofile sind nötig!
- Generalisierte (genormte) Farbprofile sind weder praktikabel noch wünschenswert.
- Individuelle Farbprofile wären wünschenswert und hilfreich, sind aber **mit heutigen Methoden** kaum praktikabel.

Kann die Methode der Erstellung und Pflege vereinfacht werden?

Farbprofile sind nötig!

Generalisierte (genormte) Farbprofile sind weder möglich noch wünschenswert.

Individuelle Farbprofile wären wünschenswert und hilfreich, sind aber mit heutigen Methoden kaum machbar.

Kann also die Methode der Erstellung und Pflege vereinfacht werden?

Ja! Durch Vorausberechnung von Farbprofilen

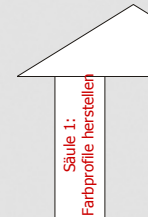
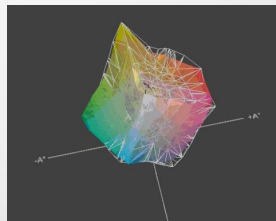
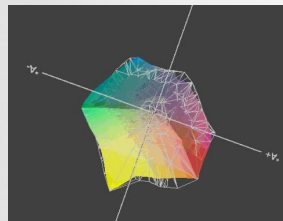
DFTA

Vereinfachung der Erstellung und Pflege von Farbprofilen scheint möglich:

- ICC-Farbprofil aus begrenzten Eckwerten eines verlängerten Druckkontrollstreifens errechnen
- DFTA-Druckkontrollstreifen 2010:



- Druckerei kann Profil für jede Drucksituation erzeugen und damit den eigenen Druckstandard visualisieren



Die Antwort auf diese Frage ist wahrscheinlich ein Ja!

Unlängst ist es uns nämlich am DFTA-Technologiezentrum gelungen, Farbprofile für Druckprozesse an Hand von einigen wenigen Messwerten der realen Drucksituation zu erzeugen. Wir nennen das eine Vorausberechnung des Farbprofils. Man könnte das auch als Hochrechnung bezeichnen.

Das hat sehr weit reichende Konsequenzen. Konnte man in der Vergangenheit nämlich aufgrund des relativ großen Aufwandes nur die wichtigsten Druckbedingungen einer Druckerei (Kombination aus Substrat, Druckform, Druckfarbe, Rasterwalze und so weiter) in Form eines jeweiligen Profils abbilden (das dann im Besitz des Repro-Zulieferers war/ist), so kann jetzt aus einigen Messungen von bestimmten Feldern aus einem Druckkontrollkeil o.ä. ein komplettes Farbprofil „hochgerechnet“ werden. Da sich die dafür notwendigen realen Daten sehr einfach gewinnen lassen, kann die Druckerei jetzt jede beliebige Drucksituation schnell in ein Profil ummünzen, um es ihren Kunden zur Verfügung stellen zu können. Damit kann der diesbezügliche Druckstandard visualisiert werden, womit die allerwichtigsten Anforderungen des Endkunden hinsichtlich der Vorhersagbarkeit endlich erfüllt werden können.

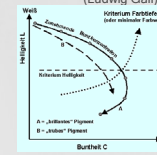
Natürlich sind solche Farbprofile aus einer „Hochrechnung“ mehr idealisiert als die tatsächlich als Testform gedruckten Profile, „bügeln“ also die Unzulänglichkeiten der realen Andrucke von Farbmanagement-Testformen plausibel aus (bei der Analyse von Messdaten für Farbmanagement fällt schnell auf, dass sich unzählige Male der Rasterwert von einem Messfeld zum nächsten zwar stark geändert hat, die resultierende Farbe dann aber kaum oder sogar umgekehrt; das ist nicht plausibel und muss als Störung im Druckprozess angesehen werden). Aber dieser vermeintliche „Nachteil“ (ist es wirklich einer?) wird durch die großen Vorteile in der Kundenkommunikation mehr als aufgewogen. Stellt man dann fest, dass die profilierte Drucksituation hinreichend oft in Form von Aufträgen auftritt kann man immer noch ein „richtiges“ Profil machen, indem man eine komplette Farbmanagement-Testform andruckt.

Außer der Einfachheit der Generierung bieten die „künstlich errechneten“ Farbprofile aber noch den Vorteil gegenüber den „real angedruckten“, dass man bei ihrer Erzeugung auf einfache Art und Weise einen Mittelwert aus mehreren ähnlichen Resultaten errechnen kann, so dass auch das erzeugte Profil „in der Mitte“ des Prozessfensters liegt, und nicht zufällig dadurch verfälscht wird, dass der Testform-Andruck besonders gut oder schlecht gelungen ist.

Der optimierte Flexodruck „im Standard“

DFTA

Quelle:
<http://www.farbmetrik-gall.de/>
(Ludwig Gall)



- Etablierung der „persönlichen Standard-Einstellungen“:
 1. Probedruckgerät (alt. Druckmaschine): Färbungsreihe auf „Standard-Substrat“ >>> **Optimalfärbung** bestimmen und in Lab- oder Dichte-Wert ausdrücken
 2. Optimalfärbung auf der Produktionsdruckmaschine umsetzen (Rasterwalze, Verschnitt der Druckfarbe >>> Farbmenge fixiert) und auf ähnliche Substrate erweitern >>> Messwerte für Optimalfärbung jedes Substrates
 3. Andruck Graubalance-Testform mit Optimalfärbungen CMYK >>> Input: lineare Druckformen; Output: **Neutralgrau-Gradationen** für CMYK (siehe auch G7)
 4. Andruck Farbmanagement-Testchart und Vermessung oder Verwendung des DFTA-Druckkontrollstreifens 2010 >>> Messdatei für **individuelles ICC Farbprofil**
- Prozess-Standard (Industriestandard) =
 1. „Grau = Grau“: Einhaltung und Nachweis der Graubalance bei allen involvierten Drucksystemen vorgeschrieben
 2. Restliche Farbwiedergabe wird durch Farbprofil beschrieben, das veröffentlicht werden muss

Wie kann hieraus ein Industriestandard für den Flexodruck entstehen?

Das passiert während der im Folgenden vorgeschlagenen Optimierungsphase für eine Flexodruckerei quasi automatisch unterwegs. Hier darf ich noch anmerken, dass diese Optimierungsphase in der Flexodruck-Gemeinde oft als „Standardisierung“ bezeichnet wird, was ein unglücklich gewählter Begriff ist wegen der scheinbaren Überschneidung mit einem Industriestandard und daher schon unzählige Male zu erheblichen Missverständnissen geführt hat.

Zunächst ist für die gewählte Druckfarbe deren sog. Optimalfärbung auf einem repräsentativen Standard-Substrat zu ermitteln. Unter Standard-Substrat wird hier wohlgerne KEIN industrieweit normiertes Substrat (ähnlich APCO II/II im Offsetdruck) verstanden, sondern ein Bedruckstoff, den der betreffende Betrieb als für seine Bedürfnisse repräsentativ einschätzt. Für den einen Foliendrucker kann das beispielsweise CPP o.ä. sein, für den anderen LDPE (sinngemäß für Papiere und Kartons).

Die Ermittlung der Optimalfärbung ist notwendig, weil der Flexodruck sich nicht ungeprüft nach den Dichtespezifikationen aus dem Offsetdruck, die die Bestimmung der Optimalfärbung überflüssig machen würden, richten sollte. Infolge der völlig anderen Druckfarbe (flüssig im Gegensatz zu pastös) und der Absenz des „störenden“ Feuchtmittels gelten im Flexodruck ganz andere Gesetzmäßigkeiten für die Festlegung der optimalen Farbübertragsmenge als im Offsetdruck. Für manche Flexodrucker kann die Erzielung ähnlicher Dichten der Prozessfarben wie im Offsetdruck eine Herausforderung darstellen, für viele wäre sie aber eine unwillkommene Einschränkung. Sich sein eigenes Optimum zu suchen macht daher großen Sinn.

Anders als im Offsetdruck wird dann auch die optimale Farbschichtdicke auf dem Substrat im Flexodruck am besten durch die Betrachtung der „Farbort-Kurve“ im Lab-Farbraum bestimmt. Kippt die Farbe sozusagen um und wird bei höherer Schichtdicke wieder eher trüber als mehr gesättigt, dann ist das Optimum überschritten und man verliert ab da wieder darstellbaren Farbraum. Am Ende dieses Schrittes muss die Optimalfärbung sozusagen in Messwerte umgemünzt werden. Das kann entweder ein Dichtewert oder drei Lab-Koordinaten sein, je nachdem, wie man seine Prozesskontrolle macht.

Im zweiten Schritt muss die Optimalfärbung, die vorher sinnvollerweise mit einem Probedruckgerät ermittelt worden war, auf die Produktionsdruckmaschine übertragen werden. Dazu muss eine Kombination aus Zusammensetzung der Druckfarbe (Stammfarbe zu Verschnitt), übertragener Farbmenge seitens der Rasterwalze und Druckform gefunden werden, die möglichst genau zum vorher ermittelten Sollwert (Dichte oder Lab-Koordinaten) der Optimalfärbung führt.

Natürlich passiert das auch das wieder zunächst auf dem Standard-Substrat. Aber unmittelbar danach kann durch den Wechsel auf andere ähnliche Substrate gleich der jeweilige Optimalfärbungs-Sollwert dafür ermittelt werden (nur das Substrat wechseln, sonst nichts), so dass die Untersuchungen nicht noch einmal vollständig für jedes weitere Substrat gemacht werden müssen.

Der dritte Schritt ist sehr wichtig. Hierbei wird eine Graubalance-Testform angedruckt, wobei natürlich die Einhaltung der Optimalfärbungen aus den ersten beiden Schritten beachtet werden muss. Das Ergebnis dieses Schrittes sind sog. Neutralgrau-Gradationen für die Farbkanäle CMYK. Sie legen fest, in welchen Prozentwerten die Prozessfarben über die gesamte Tonwertskala kombiniert werden müssen, um im Zusammendruck neutrales Grau zu erhalten. Durch Unterschiede in der Farbannahme können die Neutralgrau-Gradationen der Substrate (siehe Schritt 2) sich voneinander unterscheiden.

Die Einhaltung der somit ermittelten „Graubedingung mit Optimalfärbungen“ ist extrem wichtig für die farbliche Übereinstimmung der verschiedenen am Verpackungsdruck beteiligten Drucksysteme (Proofer, Offset-, Flexo- oder Tiefdruckmaschine), was bei Verpackungsserien, die in verschiedenen Verfahren gedruckt werden, besonders offensichtlich wird. Sie ist eine der nur zwei strikten Vorschriften in meinem Konzeptvorschlag für einen (Verpackungsdruck) Flexodruck-Prozess-Standard.

Die zweite vorgeschlagene Vorschrift betrifft die Veröffentlichung von (individuellen) Farbprofilen. Sie gilt es im vierten und letzten Schritt zu erzeugen. Das kann natürlich über die „traditionelle“ Methode des Andruckens eines Farbmanagement-Testcharts und dessen Vermessung geschehen. Alternativ kann jedoch auch die beschriebene vereinfachte Methode über den DFTA-Druckkontrollstreifen 2010 gewählt werden, die einen eigenständigen Andruck einer Farbmanagement-Testform überflüssig macht.

In der Praxis – Ein vereinfachter Ablauf

DFTA

- Kontrollstreifen wird bei einem oder mehreren Aufträgen der betrachteten Druckbedingung mitgedruckt
- Mittelwertbildung ist möglich => höhere Genauigkeit, keine Abhängigkeit von „Zufallsergebnissen“ beim Andruck
- Aus den relativ wenigen Messfeldern des Kontrollstreifens wird eine vollständige Messdatei errechnet
- Mit der Messdatei kann in einem Profil-Editor ein Farbprofil erzeugt werden



In der Praxis haben wir das im DFTA-Technologiezentrum folgendermaßen gemacht:

Die Bestimmung der Optimalfärbungen für die Prozessfarben CMYK war hierbei schon vorher absolviert worden. Ebenso die Findung und Einhaltung der Graubedingung für CMYK.

Ein Kontrollstreifen wird bei einem oder mehreren Aufträgen der betrachteten Druckbedingung mitgedruckt. Sie sehen hier eine solche Anwendung, die (ohne eine Verpflichtung dazu) insgesamt 4 solche Kontrollstreifen enthält.

Eine Mittelwertbildung ist möglich. Das führt zu höherer Genauigkeit und weniger Abhängigkeit von „Zufallsergebnissen“ beim Andruck.

Aus den relativ wenigen Messfeldern des Kontrollstreifens wird dann eine vollständige Messdatei errechnet.

Mit der Messdatei kann in einem Profil-Editor ein Farbprofil erzeugt werden.

Schluss-Fazit

- Farbprofile werden dringend gebraucht!
- Generalisierte Norm-Farbprofile sind nicht möglich bzw. erstrebenswert
- Individuelle Farbprofile jeder Druckerei für ihre Druckbedingungen sind
 - mit heutigen Methoden zwar kaum praktikabel,
 - aber mit der vorgeschlagenen alternativen Methode sowohl praktikabel als auch vorteilhaft für alle Beteiligten
- Die alternative Methode zur Berechnung der Messdaten aus einem begrenzten Druckkontrollstreifen wird durch das DFTA-Technologiezentrum intensiv untersucht

Schluss-Fazit

Farbprofile werden dringend gebraucht!

Generalisierte Norm-Farbprofile sind nicht möglich bzw. erstrebenswert.

Individuelle Farbprofile jeder Druckerei für ihre Druckbedingungen sind mit heutigen Methoden zwar kaum machbar, aber mit der vorgeschlagenen alternativen Methode sowohl machbar als auch vorteilhaft für alle Beteiligten.

Die alternative Methode zur Berechnung der Messdaten aus einem begrenzten Druckkontrollstreifen wird durch das DFTA-Technologiezentrum intensiv untersucht.

- Gelingt die beschriebene Berechnung können damit auch
 - vorhersehbare Veränderungen des Druckprozesses vorausschauend berücksichtigt werden: z.B. Änderung des
 - ❖ Rasterwalzen-Schöpfungsvolumens
 - ❖ Farbortes der Eckfarben (CMYK) etc.
 - Farbprofile für Sonderfarben-CMYK-Kombinationen* berechnet werden
- Die individuellen Farbprofile können einen „verordneten“ („Top-Down“-) Prozess-Standard überflüssig machen und damit ersetzen
- Der Flexodruck kann damit die leidige Frage der Vorhersagbarkeit und Wiederholgenauigkeit nachhaltiger beantworten als andere Verpackungsdruckverfahren
- Flankierend kann das DFTA-Technologiezentrum eine Zertifizierung als neutrales Testat der Konformität anbieten

Säule 2:
Zertifizierung

* 4-Farb-Drucke, bei denen Prozessfarben (CMYK) durch Sonderfarben ersetzt wurden

Gelingt die beschriebene Berechnung können damit auch vorhersehbare Veränderungen des Druckprozesses vorausschauend berücksichtigt werden: z.B. die Änderung des Rasterwalzen-Schöpfungsvolumens, insofern Neuanschaffungen anstehen, oder die Änderung des Farbortes der Eckfarben (CMYK) etc., wenn seitens der Druckfarbe etwas verändert werden muss. Darüber hinaus können Farbprofile für Sonderfarben-CMYK-Kombinationen berechnet werden.

Die individuellen Farbprofile können einen „verordneten“ („Top-Down“-) Prozess-Standard überflüssig machen und damit ersetzen. Das kann die Austauschbarkeit verhindern.

Der Flexodruck kann damit die leidige Frage der Vorhersagbarkeit und Wiederholgenauigkeit nachhaltiger beantworten als andere Verpackungsdruckverfahren.

Flankierend kann das DFTA-Technologiezentrum eine Zertifizierung als neutrales Testat der Konformität anbieten.



Mit zeitgemäßen Werkzeugen zum Prozess-Standard Flexodruck

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!
Haben Sie Fragen?

Prof. Dr. Martin Dreher
www.dfta.de
martin.dreher@dfta.de

Abschließend ist der Titel nicht so sehr als Feststellung, sondern eher als imperative Aufforderung zu verstehen, uns zusammen zu schließen, um einen Prozess-Standard für den Flexodruck nur über individuelle Farbprofile zuzulassen. Alles andere wäre meiner Meinung nach kontraproduktiv.