

AUS DER PRAXIS EINES GUTACHTERS

GEHÖRT DIE FARBE WEISS ZUM CMYK-FARBRAUM?

Im Rahmen eines Patentstreits war die Frage zu beantworten, ob für einen Fachmann der Druckindustrie nach allgemeinem Fachwissen die Farbe Weiß zum CMYK-Farbraum gehört. Dabei sollte der allgemeine Wissensstandard einfließen. Unser Sachverständiger wurde mit den detaillierten Untersuchungen und der Erstellung eines Sachverständigengutachtens beauftragt.



Dr. Colin Sailer

Der Autor ist von der Industrie- und Handelskammer für München und Oberbayern öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Bogen- und Rollendruckmaschinen, Offset- und Tiefdruckverfahren. Er zeichnet für eine Vielzahl von Bewertungen und Expertisen verantwortlich.

WWW.PRINT-UND-MASCHINENBAU.DE

Zur Beantwortung der Frage wurde die additive und die subtraktive Farbmischung theoretisch erörtert. Außerdem wurden an einem Mehrzweckprobendruckgerät mit verschiedenen weißen Papieren normierte Andrucke hergestellt, um den Einfluss des weißen Papiers messtechnisch zu klären. Schlussendlich erfolgten noch Umfragen in Fachkreisen, um die Praxisnähe zu gewährleisten.

Additive Farbmischung

Beim RGB-Farbsystem (Rot, Grün, Blau) handelt es sich um die additive Farbmischung. Diese sind Lichtfarben, welche beispielsweise bei Bildschirmen, Fernseher, Projektoren, Beamern u.s.w. zum Einsatz kommen. Von additiver Farbmischung spricht man immer dann, wenn farbiges Licht unterschiedlicher Lichtquellen zusammentrifft oder sich vermischt. Der Farbeindruck, den man von gemischtem Licht wahrnimmt, wird davon bestimmt, welche Ausgangsfarben sich vermischen und wie intensiv jede Ausgangsfarbe ist. Die Mischfarbe ist aber stets heller als die Ausgangsfarbe, da sich die Lichtenergie addiert. Werden alle Farbanteile (Rot, Grün, Blau) zu gleichen Anteilen in voller Intensität zusammengemischt, dann entsteht der Farbeindruck Weiß. Das dadurch entstandene Weiß ist aber kein Absolutweiß, da es von der Gesamt-Helligkeit der Monitore, oder im Fall von Projektoren und Beamern, vom Untergrund der Projektionsfläche abhängig ist.

Subtraktive Farbmischung

Beim CMYK-Farbsystem (Cyan, Magenta, Gelb, Schwarz) handelt es sich um eine subtraktive Farbmischung. Dies bedeutet, dass die mit diesem Farbsystem auf diversen Bedruckstoffen gedruckten Farben, durch zunehmende Farbschichtdicke der Einzelfarben

immer dunkler werden. Durch Mischung der Grundfarben Cyan, Magenta, Gelb, Schwarz kann – im Vergleich zur additiven Farbmischung – aus physikalischer Sicht kein Weiß erzeugt werden. Dennoch ist bei diesem Farbsystem das Weiß, also der unbedruckte Untergrund, ähnlich wie bei der additiven Farbmischung (Beispiel Beamer und Projektionsuntergrund) von entscheidender Bedeutung. Beim CMYK-Farbsystem werden durch die auf dem Bedruckstoff aufgedruckten Farben, ausgehend von Weiß (Bedruckstoffweiß) als Grundfarbe, durch Absorption oder Filterung Farbanteile weggenommen. Möglich wird dies dadurch, dass die Druckfarben für Druckverfahren wie beispielsweise Offsetdruck, Tiefdruck, Flexodruck, Tintenstrahl- druck, Laserdruck lasierend, also lichtdurchlässig sind und somit eine Filterfunktion aufweisen. Dies geschieht je nach Weißgrad des Untergrundes unterschiedlich, und demnach verändert sich auch der gesamte gedruckte Farbraum in Abhängigkeit der Färbung des unbedruckten Untergrundes. Damit gedruckte Halbtöne vom menschlichen Auge als solche wahrgenommen werden können, werden die gedruckten Farbanteile mit dem Farbton des bedruckten Untergrundes vermischt. Beim Offsetdruck beispielsweise wird ein Farbeindruck in Abhängigkeit des Bedruckstoffes durch die Größe der gedruckten Punkte bzw. durch die gedruckte Fläche und durch die Anteile der Einzelfarben bestimmt.

Beim Tiefdruck wird ein Farbeindruck in Abhängigkeit des Bedruckstoffes durch die aufgetragene Farbschichtdicke und durch die Anteile der Einzelfarben bestimmt. Ebenso geschieht dies auch bei anderen digitalen Druckverfahren. Wie oben ausgeführt, ist dabei aber die Färbung des Bedruckstoffes letztendlich für den Gesamtfarbeindruck mitentscheidend.

Das Mehrzweckbedruckgerät

An einem Mehrzweckbedruckgerät fanden Andrucke unter Verwendung von zwei verschiedenen ungestrichenen Papieren statt. Die Papiersorten haben dabei einmal eine hochweiße Färbung und einmal eine Graufärbung. Weiterhin wurde in einem zusätzlichen Versuch das Papier mit Graufärbung mit einem UV-Deckweiß übergedruckt. Als Druckfarben kamen handelsübliche Bogenoffsetfarben in den Farbtönen Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz und ein UV-Deckweiß für den Überdruck zum Einsatz. Im Anschluss an die Probedrucke bzw. nach abgeschlossener Druckfarbentrocknung wurden diese unter Verwendung eines kalibrierten Spektralfotometers spektralfotometrisch vermessen. Dabei wird von jeder gedruckten Einzelfarbe der Farbort im $L^*a^*b^*$ -Farbraum bestimmt. Im $L^*a^*b^*$ -Farbraum sind alle erzielbaren Farben durch die drei Koordinaten L^* (Helligkeit), b^* (Blau/Gelb-Achse) und a^* (Grün/Rot-Achse) festgelegt. Durch eine ΔE -Bestimmung können dabei Farbabweichungen zwischen zwei gemessenen Farben erfasst werden. Das ΔE ist eine dimensionslose Zahl und gibt die positionelle Farbabweichung von zwei gemessenen Farben im dreidimensionalen Farbraum wieder. Je höher die Zahl für das ΔE ist, desto größer ist der Farbunterschied.

Die Farbunterschiede ΔE der Drucke auf »Papier 1 + UV-Deckweiß« und auf »Papier 2« im Vergleich zu »Papier 1« sind mit Werten im Bereich von 3,5 bis 24,7 per Definition als »wahrnehmbar« über »wesentlich« bis hin »als andere Farbe zu bewerten« zu bezeichnen. Diese Messung belegt also, dass mit identischer Farbschicht gedruckte Druckfarben auf verschiedenen Papieren mit unterschiedlicher Färbung zu einer unterschiedlichen Färbung des Gesamt-Farbeindrucks



Mehrzweckbedruckgerät.

führen. Zu begründen ist dies damit, dass die Druckfarben lichtdurchlässig (lasierend) sind und somit der Eindruck der Papierfärbung mitentscheidend für den Gesamtfarbeindruck ist.

Weißpunkt im CMYK-Farbsystem

Die Farbe Weiß ist im CMYK-Farbraum mit den Farbwerten 0%-0%-0%-0% definiert. Obwohl die Farbe Weiß physikalisch in diesem Farbraum nicht existiert, wird sie immer mit einem Weißpunkt (Papierweiß) dargestellt. Der Farbwert CMYK 0%-0%-0%-0% wird demnach auch in der Praxis üblicherweise mit Weiß gleichgesetzt. Dies gilt sowohl in der Druckdatei, als auch beim Soft- oder Papier-Proof oder auch für den Druck. Beispielsweise wird im Fogra-Medienkeil für die Kontrolle eines Prüfdruckes auch das Farbfeld Weiß im Rahmen der Auswertung herangezogen, um das Papierweiß in die Gesamtbeurteilung miteinbeziehen zu können.

Weiß als Sonderfarbe

In einigen Anwendungsfällen wird Weiß als Sonderfarbe als vollflächiger Überdruck aufgedruckt, wenn das Papierweiß keinen Einfluss ausüben soll, sondern ein bestimmtes Weiß bevorzugt wird. Dies ist oft im Siebdruckverfahren, beim Etikettendruck, bei DVD-Labels oder generell dann der Fall, wenn der Einfluss der Bedruckstofffärbung eliminiert werden soll. Das aufgedruckte Weiß als Untergrund verändert dann den Farbeindruck des gedruckten, farbigen Motives entsprechend und macht den Farbeindruck unabhängig vom Substrat.

Umfrage in Fachkreisen

Ergänzend unter Einbeziehung der Praxisnähe erfolgte eine Umfrage in Fachkreisen.

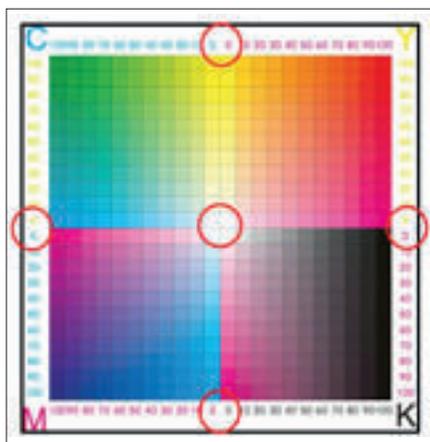
Dazu wurden zehn Fachpersonen mit der Fragestellung »Gehört für einen Fachmann der Druckindustrie nach seinem allgemeinen Fachwissen die Farbe Weiß zum CMYK-Farbraum?« konfrontiert. Die Fachpersonen stammten aus folgenden Bereichen:

- Produktionsleiter Druck einer Rollenoffsetdruckerei (1)
- Produktmanager Druckfarbenherstellung (1)
- Gestaltung und Grafik (1)
- Verlagswesen (1)
- Beratung, Schulung (2)
- Produktionsleitung Druckvorstufe einer Rollen- und Bogenoffsetdruckerei (1)
- Qualitätsmanagement Bereich Vorstufe, Druck, Druckweiterverarbeitung (2)
- Forschung und Entwicklung Druckmaschinenherstellung (1)

Von diesen zehn befragten Personen beantworteten neun Personen die gestellte Frage eindeutig mit »Ja«. Ein »Nein« kam aus dem Bereich der Druckfarbenherstellung. Diese Fachperson bezog sich allerdings rein auf den physikalischen Begriff »Weiß als Farbe« mit der Begründung, dass Weiß keine Farbe sei, da man es im CMYK-Druck nicht erzeugen kann.

Zusammenfassung

Aus Sachverständigensicht ist für einen Fachmann der Druckindustrie nach allgemeinem Fachwissen die Farbe Weiß zwingender Bestandteil des CMYK-Farbraumes. Bei den hier aufgeführten Fakten handelt es sich um Fachwissen, welches allgemein zur Verfügung steht und in Berufsschulen, Technikerschulen, Hochschulen und Universitäten gelehrt wird. Auch wenn die Farbe Weiß physikalisch als Farbe nicht im CMYK-Farbraum existiert, so ist das Weiß als Weißpunkt, also die Färbung des Bedruckstoffes, für die farbliche Wiedergabe eines Druckes entscheidend. Das Papierweiß wird in sämtliche Prozesse für die Druckdatenerzeugung und für die Messtechnik (Densitometrie) miteinbezogen und ist somit für einen Fachmann fester Bestandteil für die farbliche Wiedergabe eines Druckes. Das Papierweiß ist für einen Fachmann der Druckindustrie der Weißpunkt im CMYK-Farbraum, unter dessen Einfluss sich der darauf wiederzugebende Farbraum verändert. ●



CMYK-Farbraum mit Weißpunkt.
(Quelle: www.rainbowprint.de)



UGRA / Fogra Medienkeil,
Version 3.0 aus 2008.