

Wissenswertes: Farben mit oder ohne UV-Sperrfilter profilieren?

Das neue Hand-Spektralfotometer ES-2000 von EFI™, das in der Fiery® Color Profiler Suite v4 enthalten ist, unterstützt Messungen mit und ohne UV-Sperrfilter im gleichen Gerät. Das bedeutet, dass der Anwender jedes Papier mit dem gleichen Instrument profilieren und vorhersagen kann, wie die Farben auf optisch aufgehelltem Papier unter unterschiedlichen Lichtbedingungen aussehen werden. Dieses Dokument beantwortet einige häufig gestellte Fragen in Zusammenhang mit dem Einsatz optischer Aufheller in Papier.

Was ist ultraviolettes Licht (UV)?

Das menschliche Auge kann sichtbares Licht in den Wellenlängen von 400 Nanometer (violett) bis 780 Nanometer (rot) wahrnehmen. Wellenlängen unter 400 nm befinden sich im ultravioletten (UV) Spektrum. Wellenlängen größer als 780 Nanometer sind Bestandteil des infraroten (IR) Bereichs. Obwohl das Auge nicht in der Lage ist, UV- oder IR-Licht wahrzunehmen, können UV-Wellenlängen doch das Erscheinungsbild von gedrucktem Material beeinflussen. Das liegt daran, dass das UV-Licht manche Chemikalien, die gelegentlich in Druckmaterialien zum Einsatz kommen, zum Leuchten („Fluoreszieren“) anregt. Diese Chemikalien werden als optische Aufheller (OBA, Optical Brightening Agent) bezeichnet. Sind diese im Papier vorhanden, sollte man Farbmessungen zum Erstellen von Druckerprofilen mit einer Vorrichtung ausführen, die den aufhellenden Effekt herausfiltert. Diese Funktion erfüllt das UV-Sperrfilter im Messgerät.

Was machen optische Aufheller mit dem Papier?

Optische Aufheller sind gut geeignet, um Papier zum Beispiel bei Tageslicht, das einen beträchtlichen Anteil an UV-Licht enthält, heller und weißer erscheinen zu lassen. Wenn beim Erstellen des Papierprofils davon ausgegangen wird, dass die zur Betrachtung verwendete Lichtquelle UV-Anteile enthält, später aber eine Lichtquelle mit nur wenig UV-Wellenlängen verwendet wird, erhalten die gedruckten Farben einen Gelbstich. Wenn das Profil jedoch keine optischen Aufheller berücksichtigt und das gedruckte Produkt später bei Licht mit UV-Anteil betrachtet wird, können die Druckfarben einen Blaustich aufweisen.

Wann ist eine Messung mit UV-Sperrfilter angebracht?

Ein UV-Sperrfilter ermöglicht dem Spektralfotometer, die UV-Anteile aus den Messungen herauszufiltern. Das heißt, die UV-Wellenlängen ab etwa 400 nm werden unterdrückt. Diese Vorgehensweise ist allgemein anerkannt, um Papier mit einem hohen Anteil von optischen Aufhellern zu profilieren, vor allem, wenn diese bei Licht betrachtet werden, das keine UV-Komponenten enthält.

Wann ist eine Messung ohne UV-Sperrfilter angebracht?

Wenn kein UV-Sperrfilter zum Einsatz kommt, berücksichtigt das Spektralfotometer die UV-Wellenlängen in der Messung. Diese Art von Messung ist zu verwenden, wenn Papier profiliert werden soll, das keine optischen Aufheller enthält.

Warum soll das UV-Licht bei Papier mit optischen Aufhellern blockiert werden?

Wenn Sie beim Messen von Farben zum Erstellen eines ICC-Profiles die UV-Anteile des Lichtspektrums herausfiltern, können die optischen Aufheller nicht fluoreszieren. Daher wird das Messgerät nicht mehr Energie erfassen, als wirklich vom menschlichen Auge am violett-blauen Ende des Spektrums wahrnehmbar ist. Wenn das UV-Licht nicht blockiert wird, führt das Instrument Messungen an ultravioletten Ende des Spektrums aus, die dazu führen können, dass das gedruckte Material einen Blaustich erhält, wenn es beispielsweise bei der traditionellen Lichtart D50 oder einer anderen Lichtquelle betrachtet wird, die einen nur geringen Anteil von UV-Wellenlängen enthält.

Kann man Papier ohne optische Aufheller mit einem UV-Sperrfilter messen?

Papier, das keine oder nur sehr wenige optischen Aufheller enthält und später bei Licht mit UV-Anteilen betrachtet wird, sollte besser nicht mit einem UV-Sperrfilter gemessen werden. Das liegt daran, dass der zum Unterdrücken der UV-Anteile verwendete Filter nicht ausreichend exakt ist, um wirklich nur UV-Wellenlängen zu blockieren. In geringem Umfang wird auch das sichtbare Licht vom blau-violetten Ende des Spektrums herausgefiltert. Das bedeutet, dass das Profil eines Papiers, das keine optischen Aufheller enthält, in diesem Fall dazu führen kann, dass das gedruckte Material einen Gelbstich erhält.

Welche Lösung bietet das ES-1000?

Das Spektralfotometer ES-1000 wurde daher in zwei Ausführungen angeboten.

- Mit UV-Sperrfilter: Ein in das Messgerät integrierter UV-Sperrfilter hat Messungen des Farbmusters ohne fluoreszierende Effekte ermöglicht.
- Ohne UV-Sperrfilter: Diese Ausführung hat die UV-Wellenlängen bei der Messung berücksichtigt.

Wie löst das neue Spektralfotometer EFI ES-2000 dieses Problem?

Das neue EFI ES-2000 bietet in der Color Profiler Suite v4 Messungen mit und ohne UV-Sperrfilter, um für alle Substrattypen unter allen Betrachtungsbedingungen korrekte Profile zu erstellen. Damit erfüllt das ES-2000 alle Messanforderungen in einem kompakten Gerät. Für die Kalibrierung und Nachkalibrierung stimmt sich das ES-2000 auf die aktuellen Spektralfotometer ES-1000 mit und ohne UV-Sperrfilter ab, um vorhandene Kalibrierungen beizubehalten und zu aktualisieren.

Welchen Einfluss hat dieses Problem auf die Messungen nach M0, M1 und M2?

Die ISO-Norm 13655:2009 spezifiziert die drei Messbedingungen M0, M1 und M2. M0 verwendet eine Lichtart, die UV-Wellenlängen enthält, die gegebenenfalls im Papier vorhandene optische Aufheller (OBA) zum Fluoreszieren anregt. M0 bezieht sich auf die Standardlichtart A, d. h. das traditionelle ungefilterte Glühlampenlicht, wie es für die ursprünglichen CIE-Experimente verwendet wurde.

Die zweite Messbedingung M1 verwendet auch eine Lichtart mit UV-Wellenlängen und kann daher wie M0 für Messungen ohne UV-Sperrfilter eingesetzt werden. Der Unterschied zwischen M0 und M1 besteht darin, dass sich M1 auf die Standardlichtart D50 bezieht. M1 erlaubt, Spektralfotometer unterschiedlicher Typen und Modelle zu nutzen, da die Lichtart D50 sehr genau definiert ist. Aus historischen Gründen ist M0 nicht bei allen Messgeräten exakt auf die Lichtart A bezogen.

Darüber hinaus definiert die Norm ISO 13655 eine Messbedingung ohne UV-Anteile, die für Messungen mit UV-Sperrfilter verwendet werden kann. Diese Lichtart M2 ist die richtige Wahl, wenn es darum geht, Papier mit einem hohen Anteil optischer Aufheller zu profilieren, das unter Licht ohne UV-Wellenlängen betrachtet werden soll. Wie schon M0 bezieht sich auch M2 auf die Lichtart A.

Historisch gesehen haben Akzidenzdruckereien und Verlage von den Druckeinkäufern immer verlangt, Aufträge für eine Standardlichtkabine mit Lampen abzunehmen, die das gedruckte Material je nach geografischer Region mit einer Farbtemperatur von 5.000 Kelvin (K) oder 6.500 K beleuchteten. In den 1980er Jahren ging man bei der Definition der Farbtemperatur von der Kelvin- zur Tageslichtskala über und die Lichtkabinen wurden für die Weißpunkte dieser Skala entsprechend der Lichtart D50 oder D65 hergestellt. D50 und D65 markieren die Punkte auf der Tageslichtskala, die einer korrelierten Farbtemperatur von 5.000 bzw. 6.500 K im Betrachtungslicht entsprechen.

Welche Messung wird allgemein empfohlen?

Als Faustregel gilt, dass die zu verwendende Messung von den Betrachtungsbedingungen und der Papierart abhängig ist. Wenn das gedruckte Material unter Licht mit UV-Anteilen bewertet und abgenommen werden soll, werden häufig – selbst für Papier mit optischen Aufhellern – Messungen ohne UV-Sperrfilter empfohlen. Auf diese Weise wird bei Betrachtung unter Lichtbedingungen mit UV-Wellenlängen ein Gelbstich im Papier vermieden. Die untenstehende Tabelle gibt einen Überblick über die Messmethoden und die jeweils empfohlenen Kombinationen aus Papier und Betrachtungsumgebung.

Fazit

Die untenstehende Tabelle fasst den optimalen Einsatz der aktuellen Spektralfotometer ES-1000 mit und ohne UV-Sperrfilter zusammen und zeigt, wie mit nur einem ES-2000 unter beiden Umgebungsbedingungen eine exakte Farbprofilierung möglich ist.

Messgerät	Messung	Optimal zur Profilierung von	Wirkung	Betrachtungsumgebung
ES-1000 mit UV-Sperrfilter	Blockiert UV	Papier mit hohem OBA-Gehalt	UV-Blockierung verhindert Gelbstich des gedruckten Materials	<ul style="list-style-type: none"> • D50 gemäß ISO 3664:2000 • Gewerbliche Beleuchtungen
ES-1000 ohne UV-Sperrfilter	Berücksichtigt UV-Wellenlängen	Papier mit niedrigem OBA-Gehalt	Durchlassen der UV-Anteile verhindert Blaustich des gedruckten Materials	<ul style="list-style-type: none"> • D50 gemäß ISO 3664:2009 • Neonlicht in Büros
ES-2000	M0 beinhaltet UV M1 beinhaltet UV M2 ohne UV	Alle		Alle

Diese Tabelle gibt die Betrachtungsergebnisse bei allen denkbaren Kombinationen von Messungen und Betrachtungsbedingungen an.

Papier	Messung	Betrachtungsumgebung	Ergebnis
Papier mit hohem OBA-Gehalt	Ohne UV-Sperrfilter	UV-Beleuchtung (Außen und in Büros)	Gut
	Mit UV-Sperrfilter	UV-Beleuchtung	Blaustichig
	Ohne UV-Sperrfilter	D50 (mit UV-Sperrfilter)	Gelbstichig
	Mit UV-Sperrfilter	D50	Gut
Papier mit niedrigem OBA-Gehalt	Ohne UV-Sperrfilter	UV-Beleuchtung	Gut
	Mit UV-Sperrfilter	UV-Beleuchtung	Kann leicht gelbstichig erscheinen
	Ohne UV-Sperrfilter	D50	Kann leicht blaustichig erscheinen
	Mit UV-Sperrfilter	D50	Gut