

Farbwiedergabe

Verfahren zur Kennzeichnung der objektbezogenen
Farbwiedergabe im Mehrfarbendruck

DIN
6169
Teil 5

Colour rendering; method of specifying object-related colour reproduction in multicolor printing

Kursiv gesetzte Textteile sind Anmerkungen.

Für die Begriffe der Farbwiedergabe siehe DIN 6169 Teil 1, für die der Drucktechnik DIN 16 515 Teil 1.

1 Zweck und Anwendung

Diese Norm legt ein einheitliches Verfahren zur Kennzeichnung der objektbezogenen Farbwiedergabe-Eigenschaften von reproduktionstechnischen und drucktechnischen Übertragungen im Mehrfarbendruck fest.

Die in DIN 6169 Teil 1 für den allgemeinen Fall der Farbwiedergabe gegebenen Begriffe sind für den Fall, daß zwischen Originalfarbe und Wiedergabefarbe eine (nicht visuelle) Übertragung eingeschaltet ist, sinngemäß abgeändert und durch weitere Begriffe ergänzt. Die in DIN 6169 Teil 2 gegebenen Verfahren zur Beurteilung und zahlenmäßigen Kennzeichnung der Farbwiedergabe-Eigenschaften von Lichtquellen in der Beleuchtungstechnik sind hier nicht anwendbar.

Die Farbwiedergabe-Eigenschaften des gesamten Prozesses (siehe Abschnitt 2.1) von der beleuchteten Vorlage bis zum wiedergegebenen Druckbild dieser Vorlage werden durch eine Reihe von Teilprozessen und deren Bedingungen und Eigenschaften bestimmt.

Diese sind u. a. die Art der Vorlage (Aufsicht- oder Durchsichtbilder in unterschiedlichen Techniken), die Beleuchtung der Vorlage, der reprophotographische Aufnahme-prozeß bzw. der photoelektrische Abtast-prozeß, die je nach Druckverfahren und Reproduktionsweg unterschiedlichen Übertragungsprozesse bis zur Druckform und bis zum Druck, die Farbskala und die Färbung beim Druck und die Beleuchtung beim Betrachten des Druckes. Da alle Zwischenstufen von der Vorlage bis zum Druck mehr oder weniger unterschiedliche Verfahrensabläufe und Kennlinien aufweisen können, ist mit unterschiedlichen Farbwiedergabe-Eigenschaften zu rechnen.

Die Farbwiedergabe-Eigenschaften werden zahlenmäßig durch Farbwiedergabe-Indizes gekennzeichnet. Diese Kennzahlen gelten jeweils für einen bestimmten Gesamt-Prozeß. Durch Vergleich dieser Indizes kann der Einfluß von Änderungen in der Funktion einzelner oder mehrerer Komponenten auf die Farbwiedergabe-Eigenschaften des gesamten Prozesses beurteilt werden.

2 Spezielle Begriffe

Neben den in DIN 6169 Teil 1 festgelegten allgemeinen Begriffen der Farbwiedergabe gelten im Anwendungsbereich dieser Norm zusätzlich die Begriffsbestimmungen nach Abschnitt 2.1 bis 2.4.

2.1 Gesamt-Prozeß

Der zu kennzeichnende Gesamt-Prozeß ist im Bereich dieser Norm durch das gesamte Reproduktions- und Druckverfahren von der beleuchteten Vorlage bis zur Betrachtung der Wiedergabe im Druck unter der gewählten Wiedergabe-Lichtart (siehe Abschnitt 2.4) gegeben.

Das Verfahren schließt z. B. den reprophotographischen oder photoelektrischen Farbauszug (Beleuchtung des Objektes bis zur photographischen Aufzeichnung in Halbton oder direkt in Raster oder bis zur Weitergabe an ein mechanisches Graviergerät, dabei photomechanische, elektronische oder manuelle Ton- und Farbwertkorrektur), die Herstellung der Kopiervorlage (Aufrasterung der Halbtonfarbauszüge oder Umkopieren zum Halbtonpositiv für konventionellen Tiefdruck), deren Kopie auf die lichtempfindliche Schicht des Druckformmaterials und die Herstellung der Druckform durch Entwickeln, Ätzen, Auswaschen usw. ein. Auch die direkte Weitergabe der lichtelektrischen Farbauszüge an ein Graviergerät bzw. die Abtastung einer Halbtonvorlage und Weitergabe an Geräte für die Zylindergravur, ferner die drucktechnische Verarbeitung zum Mehrfarbendruck (Übertragung von Druckfarben für den Mehrfarbendruck von den Teildruckplatten des Farbsatzes in Normalfärbung auf den Bedruckstoff mit Druckabstand oder Naß-in-Naß) sind eingeschlossen.

Es ist zu unterscheiden, ob bei der reproduktionstechnischen und drucktechnischen Übertragung direkt nach einer Aufsichtvorlage, sowie nach einem auf farbenphotographischem Wege erzeugten Farbbild als Zwischenbild einer Aufsichtvorlage (farbenphotographische Aufnahme eines Gemäldes oder von Stoffmustern u. a.) reproduziert wird, oder ob die Reproduktion nach einer als Vorlage geltenden farbenphotographischen Aufnahme beliebiger Objekte erfolgt.

Im Falle der Reproduktion nach einer Aufsichtvorlage ist immer ein direkter Vergleich mit dem Original möglich. Dies gilt auch dann, wenn von einem Objekt (z. B. Gemälde, Stoffmuster u. a.) ein farbenphotographisches Zwischenbild hergestellt wurde und eine „objekt-getreue“ Wiedergabe der auf dem Zwischenbild aufgenommenen Objekte verlangt wird (objektbezogene Wiedergabe).

Ist dagegen eine farbenphotographische Aufnahme (Farbdiapositiv oder Aufsichtbild) unbekannter Objekte zu reproduzieren, so gilt diese Aufnahme als Original, von

Fortsetzung Seite 2 bis 5

Fachnormenausschuß Farbe (FNF) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Fachnormenausschuß Lichttechnik (FNL) im DIN

Fachnormenausschuß Kinotechnik für Film und Fernsehen (FAKI) im DIN

Fachnormenausschuß Phototechnik (photonorm) im DIN

dem eine getreue Reproduktion verlangt wird. Eine Kennzeichnung dieser Art fällt nicht in den Bereich dieser Norm und wird später in einem weiteren Folgeteil behandelt.

2.2 Bezugslichtart

Lichtart, die für die Beleuchtung des Objektes (Vorlage) im Bezugszustand (Ausgangszustand) gilt oder gelten soll.

Es ist für die Bezugslichtart unerheblich, ob diese mit der Aufnahmelichtart (siehe Abschnitt 2.3) übereinstimmt oder nicht. Wesentlich ist, daß das Objekt (Vorlage) im Beurteilungszustand (Wiedergabezustand) so erscheinen soll, als sei es mit der Bezugslichtart beleuchtet.

Da im Regelfall angenommen ist, daß die Vorlage mit Tageslicht beleuchtet wird, hat sich als Bezugslichtart die Normlichtart D65 in der Praxis eingeführt.

In der Reproduktions- und Drucktechnik wird z. B. für die Festlegung von Farbskalen (DIN 16 508, DIN 16 509, DIN 16 538, DIN 16 539) heute noch die Normlichtart C benutzt. In der praktischen Auswirkung ergibt sich jedoch nur ein geringer Unterschied zwischen den Normlichtarten C und D65.

2.3 Aufnahmelichtart

Lichtart, die bei der Aufnahme wirksam ist.

Die Aufnahmelichtart schließt gegebenenfalls alle spektralen Einflüsse der Umgebung sowie der Aufnahmekamera mit Objektiv und eventuellen Filtern ein.

2.4 Wiedergabelichtart

Lichtart, die bei der Wiedergabe wirksam ist.

Im allgemeinen wird als Wiedergabelichtart D65 gewählt.

3 Kennzeichnungsverfahren

3.1 Grundlage des Verfahrens

Zur Kennzeichnung der Farbwiedergabe-Eigenschaften von Gesamt-Prozessen im Mehrfarbendruck dienen „Spezielle Farbwiedergabe-Indizes“ R_i und der „Allgemeine Farbwiedergabe-Index“ R_a . Die Farbwiedergabe-Indizes werden nach dem Testfarbenverfahren ermittelt.

Nach diesem Verfahren wird die durch die Übertragung eintretende Farbverschiebung zwischen Originalfarbe und Wiedergabefarbe von geeignet ausgewählten Farbproben („Testfarben“) ermittelt. Die Farbverschiebung jeder dieser Testfarben wird in einem empfindungsgemäß gleichabständigen Farbsystem bestimmt, und daraus werden die Farbwiedergabe-Indizes berechnet.

Die Farbwiedergabe-Indizes beziehen sich auf Testfarben, die durch ihre spektralen Strahldichtefaktoren (Remissionsgrade) festgelegt sind (siehe Abschnitt 3.2).

Alle Einzelheiten des Reproduktionsweges sowie die Art der Vorlage einschließlich der Bezugslichtart sind in jedem Falle festzulegen (siehe Abschnitt 2) und zusammen mit den Farbwiedergabe-Indizes anzugeben.

3.2 Testfarben

Als Testfarben sind die durch ihre spektralen Strahldichtefaktoren in der Tabelle 1 festgelegten Körperfarben einschließlich einer dreistufigen Grauskala bevorzugt zu verwenden. Wird, wie im allgemeinen üblich, die Farbwiedergabe-Kennzeichnung experimentell durchgeführt, so sind die Strahldichtefaktoren der tatsächlich verwendeten Testfarben für die Berechnung der Originalfarben zugrunde zu legen ¹⁾.

Die Testfarben Nr 1 bis Nr 14 sind mit den in DIN 6169 Teil 2 verwendeten Testfarben identisch. Für die Bezugslichtart D65 sind die zugehörigen Farbwerte $U_{o,i}^*$, $V_{o,i}^*$, $W_{o,i}^*$ in Tabelle 2 angegeben.

Für die Bestimmung des allgemeinen Farbwiedergabe-Index R_a werden allein die Testfarben Nr 1 bis Nr 8 verwendet, für die Bestimmung spezieller Farbwiedergabe-Indizes R_i können die Testfarben Nr 1 bis Nr 17 herangezogen werden.

Gegebenenfalls dürfen auch andere als die in Tabelle 1 aufgeführten Testfarben verwendet werden, deren spektrale Eigenschaften dann jedoch angegeben werden müssen.

3.3 Durchführung des Verfahrens

Es werden unter definierten Bedingungen die Testfarben nach Abschnitt 3.2 in einem festgelegten Gesamt-Prozeß entweder direkt oder über ein auf farbenphotographischem Wege erzeugtes Zwischenbild (z. B. Farb-Umkehrdia oder Duplikat-Umkehrdia) reproduziert. Dabei werden die Testfarben in einer Farbprüftafel zusammengestellt.

Zur Kennzeichnung der Farbwiedergabe-Eigenschaften werden zunächst die Normfarbwerte X_i , Y_i , Z_i der wiedergegebenen Testfarben für Beleuchtung mit der Wiedergabelichtart ermittelt.

Danach werden aus den Normfarbwerten die Farbwerteanteile u_i und v_i in der CIE-UCS-Farbtabelle 1960 (siehe DIN 5033 Teil 3) berechnet:

$$u_i = \frac{4 X_i}{X_i + 15 Y_i + 3 Z_i}$$

$$v_i = \frac{6 Y_i}{X_i + 15 Y_i + 3 Z_i}$$
(1)

Stimmen die Wiedergabelichtart (u_w, v_w) und die Bezugslichtart (u_o, v_o) in ihrer Farbart nicht überein, so muß die Farbumstimmung durch folgende Transformation berücksichtigt werden:

$$u'_i = \frac{10,872 + 0,404 \frac{c_o}{c_w} c_i - 4 \frac{d_o}{d_w} d_i}{16,518 + 1,481 \frac{c_o}{c_w} c_i - \frac{d_o}{d_w} d_i}$$

$$v'_i = \frac{5,52}{16,518 + 1,481 \frac{c_o}{c_w} c_i - \frac{d_o}{d_w} d_i}$$
(2)

$$\text{mit } c = \frac{1}{v} (4 - u - 10 v)$$

$$d = \frac{1}{v} (1,708 v + 0,404 - 1,481 u)$$
(3)

¹⁾ Ein entsprechender Testfarbensatz einschließlich der grauen Testfarben, entweder in Aufsicht oder in Durchsicht (Acetatfolien), mit Angabe der spektralen Remissionsgrade und Farbwerte kann von der Bundesanstalt für Materialprüfung, 1 Berlin 45, Unter den Eichen 87, bezogen werden. Die spektralen Strahldichtefaktoren können für jede Lieferung aus herstellungstechnischen Gründen etwas von den in Tabelle 1 angegebenen abweichen.