

**Multimediasysteme und -geräte
Farbmessung und Farbmanagement**Teil 7-1: Farbdrucker – Reflektierende Drucke – RGB-Eingänge
(IEC 61966-7-1:2001) Deutsche Fassung EN 61966-7-1:2002**DIN**

EN 61966-7-1

ICS 17.180.20; 33.160.60; 35.180; 37.100.10

Multimedia systems and equipment
Colour measurement and management
Part 7-1: Colour printers – Reflective prints – RGB inputs
(IEC 61966-7-1:2001); German version EN 61966-7-1:2002

Systèmes et appareils multimédia
Mesure et gestion de la couleur
Partie 7-1: Imprimantes couleur – Imprimés par réflexion – Entrées RVB
(CEI 61966-7-1:2001); Version allemande EN 61966-7-1:2002

Die Europäische Norm EN 61966-7-1:2002 hat den Status einer Deutschen Norm.**Beginn der Gültigkeit**

Die EN 61966-7-1 wurde am 2001-09-01 angenommen.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 742 „Audio-, Video- und Multimediasysteme, -geräte und -komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 100/111/CD:2000-02.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom IEC TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2004 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Fortsetzung Seite 2 und 3
und 44 Seiten EN

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Zur Abgrenzung der Normen der Reihe DIN EN 61966: Gegenstand dieser Normen sind Festlegungen zu Farbeigenschaften von Geräten für den Einsatz innerhalb des genormten Farbraums sRGB. Bezüglich anderer für die Anwendung wichtiger Eigenschaften (z. B. Auflösung, Abbildungsbereich) sei auf die Normen der Reihe DIN 33866 verwiesen. Während die Normen der Reihe DIN 33866 Anforderungen für die Bestimmung der Qualität der Bildwiedergabe enthalten, gelten die Normen der Reihe DIN EN 61966 für messtechnisch bestimmbare Übertragungseigenschaften von homogenen Farbflächen. Drucktechniken hoher Qualität fallen ebenfalls nicht in den Anwendungsbereich der Normenreihe DIN EN 61966.

Hinweis: Das nationale Arbeitsgremium hat in seiner Stellungnahme anlässlich der Schlussabstimmung zu IEC 100/238/FDIS auf folgende Unzulänglichkeiten hingewiesen, die für die Anwendung der Norm von Bedeutung sind, aber nicht mehr in dieser Ausgabe der Norm berücksichtigt werden konnten:

- a) Die Zuordnung der Identifizierungsnummern (Tabellen 1, 2, 5, A.1) zur digitalen Farbbilddatei ist nicht konsistent.
- b) Die Prüfvorlagen können in unterschiedlichen Dateiformaten (z. B. GIF, JPEG) erstellt sein, was zu variierenden, nicht vergleichbaren Ergebnissen führen kann.
- c) Die Fluoreszenz des Papiers wird nicht berücksichtigt und kann zu undefinierten Messergebnissen führen.
- d) Ein fester Bezug der absoluten und relativen Farbräume fehlt.
- e) Die Anwendung setzt vorlinearisierte Systeme voraus. Die Festlegungen hierzu sind nicht festgeschrieben.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm oder andere Unterlage ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm oder anderen Unterlage.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm oder anderen Unterlage.

Der Zusammenhang der zitierten Normen und anderen Unterlagen mit den entsprechenden Deutschen Normen und anderen Unterlagen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm oder anderen Unterlage waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050(845):1987	–	–
EN 61966-2-1:2000	IEC 61966-2-1:1999	DIN EN 61966-2-1:2000-09	–
–	ISO/CIE 10526:1991 zurückgezogen Ersatz: ISO 10526:1999	–	–
–	ISO 10526:1999	–	–
–	ISO/CIE 10527:1991	–	–
–	CIE 15.2:1986	–	–
EN ISO 216:2001	ISO 216:1975	DIN EN ISO 216:2002-03	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 61966-2-1, *Multimediasysteme und Geräte – Farbmessung und Farbmanagement – Teil 2-1: Farbmanagement-Vorgabe-RGB-Farbraum; sRGB (IEC 61966-2-1:1999); Deutsche Fassung EN 61966-2-1:2000.*

DIN EN ISO 216, *Schreibpapier und bestimmte Gruppen von Drucksachen – Endformate – A- und B-Reihen (ISO 216:1975); Deutsche Fassung EN ISO 216:2001.*

– Leerseite –

Multimediasysteme und -geräte
Farbmessung und Farbmanagement
Teil 7-1: Farbdrucker – Reflektierende Drucke – RGB-Eingänge
(IEC 61966-7-1:2001)

Multimedia systems and equipment
Colour measurement and management
Part 7-1: Colour printers
Reflective prints – RGB inputs
(IEC 61966-7-1:2001)

Systèmes et appareils multimédia
Mesure et gestion de la couleur
Partie 7-1: Imprimantes couleur
Imprimés par réflexion – Entrées RVB
(CEI 61966-7-1:2001)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2001-09-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 100/238/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61966-7-1, ausgearbeitet von dem IEC TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2001-09-01 als EN 61966-7-1 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2002-08-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2004-09-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge A, B, C und ZA normativ und die Anhänge D, E und F sind informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Die Normen der Reihe EN 61966 „Multimediasysteme und Geräte – Farbmessung und Farbmanagement“ bestehen aus folgenden Teilen:

Teil 1: Allgemeines

Teil 2-0: Farbmanagement in Multimediasystemen

Teil 2-1: Farbmanagement – Vorgabe-RGB-Farbraum – sRGB

Teil 2-2: Farbmanagement – Erweiterter RGB-Farbraum – sRGB64

Teil 2-3: Farbmanagement – Vorgabe-YCC-Farbraum – sYCC

Teil 3: Geräte mit Kathodenstrahlröhren

Teil 4: Geräte mit Flüssigkristallanzeigen

Teil 5: Geräte mit Plasma-Anzeigen

Teil 6: Geräte zur digitalen Bildprojektion

Teil 7-1: Farbdrucker – Reflektierende Drucke – RGB-Eingänge

Teil 7-2: Farbdrucker – Reflektierende Drucke – CMYK Eingänge

Teil 7-3: Farbdrucker – Transparente Drucke

Teil 8: Multimedia-Farbscanner

Teil 9: Digitale Kameras

Teil 10: Gütebewertung – Farbbild in vernetzten Systemen

Teil 11: Gütebewertung – Beeinträchtigtes Video in vernetzten Systemen

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61966-7-1:2001 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Symbole und Abkürzungen	8
5 Bedingungen	8
5.1 Umgebungsbedingungen.....	8
5.2 Bedingungen für die Probedrucke	9
5.3 Messbedingungen	10
5.4 Berechnungsverfahren	11
6 Spektrale Eigenschaften	12
6.1 Zu messende Eigenschaften	12
6.2 Messverfahren	13
6.3 Darstellung der Ergebnisse	13
7 Farbmétrische Grundeigenschaften	14
7.1 Zu messende Eigenschaft	14
7.2 Messverfahren	14
7.3 Darstellung der Ergebnisse	14
8 Tonwertwiedergabe	15
8.1 Zu messende Eigenschaft	15
8.2 Messverfahren	16
8.3 Darstellung der Ergebnisse	16
9 Räumliche Ungleichmäßigkeit	17
9.1 Zu messende Eigenschaft	17
9.2 Messverfahren	17
9.3 Darstellung der Ergebnisse	17
10 Zeitliche Instabilität	17
10.1 Kurzzeit-Instabilität	17
10.2 Langzeit-Instabilität.....	19
11 Abhängigkeit von den Lichtarten	21
11.1 Zu messende Eigenschaft	21
11.2 Messverfahren	22
11.3 Darstellung der Ergebnisse	22
Anhang A (normativ) Die Werte in der digitalen Farbbilddatei	25
Anhang B (normativ) Festlegung der Messpositionen und die Form der Angabe der Ergebnisse	33
Anhang C (normativ) Festlegung für die Messung der Kurzzeit-Instabilität	38

Anhang D (informativ) Verfahren für die Interpolation vom Eingangs-RGB-Farbraum zum Ausgangs-CIELAB-Farbraum	39
Anhang E (informativ) Schätzung der Auswirkung der Änderung des Unterlagenmaterials	41
Anhang F (informativ) Empfohlene Anordnung der als Teil des Aufsichtsdruckes wiedergegebenen digitalen Farbbilddatei	42
Literaturhinweise	43
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	44
Bild 1 – Spektraler Reflexionsgrad der gesättigten Primär- und Sekundärfarben, Weiß, Grau und Schwarz	13
Bild 2 – Darstellungen des Farbumfangs im $L^*a^*b^*$-Farbraum nach CIE 1976	15
Bild 3 – Beispiel für Darstellung der Tonwertwiedergabe-Eigenschaften	16
Bild D.1 – Würfelförmiger RGB-Eingangsraum	39
Tabelle 1 – Hinweis auf Tabelle A.1 (a)	13
Tabelle 2 – Hinweis auf Tabelle A.1 (c)	16
Tabelle 3 – Bedingungen für Probedrucke und Messungen	18
Tabelle 4 – Festlegung der Daten in der digitalen Farbbilddatei und die Form der Angabe der Messergebnisse der Langzeit-Instabilität	21
Tabelle 5 – Festlegung der Farbfelder	22
Tabelle 6 – Festlegung der Daten für die digitale Farbbilddatei und die Form der Angabe der Messergebnisse der Abhängigkeit von den Lichtarten	23
Tabelle A.1 – Festlegung der digitalen Farbbilddatei und die Form der Angabe	25
Tabelle B.1 – Form der Angabe mit Messpositionen	33
Tabelle C.1 – Kurzeit-Instabilität	38

Einleitung

Dieser Teil der IEC 61966 gilt für die Kennzeichnung von Farbdruckern, die auf undurchsichtigem Trägermaterial Farbbilder erzeugen, die den digitalen Eingangsdateien entsprechen, in denen die Farbbildinformation im Rot-Grün-Blau-Farbraum ausgedrückt wird. Die Kennzeichnung erfolgt durch objektive Messungen, deren Ergebnisse für das Farbmanagement in offenen Systemen benutzt werden. Die gemessenen und angegebenen Ergebnisse dienen dazu, den geräteabhängigen und undefinierten Rot-Grün-Blau-Farbraum auf den Vorgabe-RGB-Farbraum zu beziehen, der als sRGB in IEC 61966-2-1 definiert ist. Diese Norm gilt auch für die Beurteilung der Farbbild-Eigenschaften von Aufsichtsdrucken, die von digitalen Farbbilddateien wiedergegeben wurden.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61966 legt einen Datensatz digitaler Farbbilddateien für Messungen, die Ausgabe aufeinander folgender Drucke, die Messbedingungen und die Art der Ergebnisangabe fest, um die Kennzeichnung des Farbdruckers und einen Vergleich der Messergebnisse zu ermöglichen. Die Datensätze für Messungen sind in einem Rot-Grün-Blau-Farbraum angegebene digitale Farbbilddateien, von denen entsprechende Farbbilder auf reflektierendem Trägermaterial erzeugt werden. Die Messverfahren dieser Norm wurden für Aufsichtsfarbdrucke für den Allgemeingebrauch entwickelt. Die Aufsichtsfarbdrucke können mit anschlagfreien Druckern erzeugt werden, die Technologien wie Tintenstrahltechnologie, Sublimationsübertragung, Thermoübertragung, Elektrophotographie und ähnliche Technologien enthalten.

Diese Norm legt keine Grenzwerte für die verschiedenen Eigenschaften fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieser Internationalen Norm sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieser Internationalen Norm werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

IEC 60050(845):1987, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 845: Lighting* / CIE 17.4:1987, *International lighting vocabulary (gemeinsame Veröffentlichung der IEC/CIE)*.

IEC 61966-2-1:1999, *Multimedia systems and equipment – Colour measurement and management – Part 2-1: Colour management – Default RGB colour space – sRGB*.

ISO/CIE 10526:1999, *CIE standard illuminants for colorimetry*.

ISO/CIE 10527:1991, *CIE standard colorimetric observers*.

CIE 15.2:1986, *Colorimetry*.

ISO 216:1975, *Writing paper and certain classes of printed matter – Trimmed sizes – A and B series*.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils der IEC 61966 gelten die sich auf Beleuchtung beziehenden Begriffe aus IEC 60050(845)/CIE 17.4 und die folgenden.

3.1

Farbdrucker

System, bestehend aus einem Anwendungsprogramm zum Verarbeiten von digitalen Bilddateien, einem Treiber für das Gerät, das Farbbilder auf einem Trägermaterial erzeugt, und aus dem Gerät selbst, das für jeden Eingangskanal gerätespezifische Daten akzeptiert, die mit Technologien wie Tintenstrahltechnologie, Sublimationsübertragung, Thermoübertragung oder Elektrophotographie und ähnliche Technologien verarbeitet werden

ANMERKUNG Der Farbdrucker umfasst ein System, in dem Geräte, die Drucke reproduzieren, direkt mit anderen Geräteteilen verbunden sind, in denen ein Satz von digitalen Farbbilddaten enthalten ist.

3.2

Treiber

Software, die Ausgangsdaten vom Anwendungsprogramm konvertiert, um eine Reihe von Digitalsignalen dem Gerät zuzuführen, das Aufsichtsdrucke erzeugt

3.3**Anwendungsprogramm**

Software, die Zugang zur digitalen Farbbilddatei hat und Farbbildinformation an den Treiber ausgibt und möglicherweise das Farbbild auf Anzeigeeinrichtungen wiedergibt

3.4**Verbrauchsmaterial**

zum Betrieb des Farbdruckers erforderliches Material, z. B. Papierblätter, Toner, Tinte und Fixieröl

3.5**Halbton-Darstellung**

Satz von Regeln für zweidimensionale Pixelanordnungen zum Erzeugen eines Tones

3.6**Abbildung**

sichtbare zweidimensionale Darstellung von Daten als Bild

3.7**Trägermaterial**

undurchsichtiges Material, das als Unterlage für ein Farbbild dient

3.8**Aufsichtsdruck^{N1)}**

auf einem Stück Trägermaterial reproduziertes Farbbild

3.9**Farbumfang**

größter dreidimensionaler Bereich von reproduzierbaren Farben, ausgedrückt im $L^*a^*b^*$ -Farbraum nach CIE 1976, der in CIE 15.2 festgelegt ist

3.10**Primärfarben**

Farben zur Festlegung eines mit der digitalen Farbbilddatei verbundenen Farbraumes

ANMERKUNG Für diese Norm sind dies die Primärfarben Rot, Grün und Blau.

3.11**Sekundärfarben**

Farben, die durch Mischen von zwei Primärfarben außer Schwarz festgelegt sind

ANMERKUNG Für diese Norm sind dies die Sekundärfarben Cyan, Magenta und Gelb.

3.12**gesättigte Farben**

Primär- und Sekundärfarben, die entsprechend ihrer höchsten elektronischen Signalansteuerung wiedergegeben werden sollen

ANMERKUNG Sättigung bedeutet, die durch das spezielle System begrenzte, höchste erregbare Farbreinheit (Farbart).

3.13**wiedergegebene Farbe**

farbmetrische Information, gemessen an einem Aufsichtsdruck, angegeben im Farbraum nach CIE 1976, der in CIE 15.2 festgelegt ist

^{N1)} Nationale Fußnote: Der Titel der Norm wurde originalgetreu als „reflektierender Druck“ (en: Reflective Print) übersetzt, im Text der Norm mit „Aufsichtsdruck“ dem Sprachgebrauch angepasst.

3.14

Tonwertwiedergabe

Beziehung zwischen den Daten der digitalen Farbbilddatei, um Bilder mit Primärfarben, Sekundärfarben und unbunten Farben zu erzeugen und den Helligkeitswerten nach CIE 1976 des aktuell reproduzierten Aufsichtsdrukkes

3.15

Kennzeichnung

Prozess, um die spektralen Eigenschaften, grundlegenden farbmétrischen Eigenschaften, Farbtonwiedergabeeigenschaften, Eigenschaften der räumlichen Ungleichmäßigkeit oder Abhängigkeit von der Lichtart zu erhalten. Allgemein verknüpfen diese Eigenschaften das RGB-Eingangssignal mit einigen gemessenen CIE-Farbwerten

3.16

elektronisches Signal

Daten als digitales Farbbild aufbereitet, um ein Bild zu geben

4 Symbole und Abkürzungen

Die Symbole und Abkürzungen in Übereinstimmung mit diesem Teil der IEC 61966 sind nachstehend aufgelistet.

N_S	Anzahl der Probedrucke von Aufsichtsdrukken für Messungen
N_u	Metrik im Farbabstand ΔE_{ab}^* für räumliche Ungleichmäßigkeit innerhalb einer Seite
N_t	Metrik im Farbabstand ΔE_{ab}^* für kurzzeitige Instabilität zwischen aufeinander folgenden Aufsichtsdrukken
p	Druckgeschwindigkeit des Farbdruckers
$S(\lambda)$	Spektrale Leistungsverteilung der Lichtart D50
$p(\lambda)$	Spektraler Reflexionsgrad eines gedruckten Bildes
D_R, D_G, D_B	digitale Daten in ganzen Zahlen, die dem Drucker zugeführt werden
R, G, B	mit $2^N - 1$ normierte Daten, wobei N die Anzahl Bits pro Kanal ist
$\tilde{L}^*, \tilde{a}^*, \tilde{b}^*$	Farben im Farbraum nach CIE 1976, bezogen auf gedrucktes Weiß, siehe auch Gleichung (4)

5 Bedingungen

5.1 Umgebungsbedingungen

Probedrucke und Messungen müssen, wenn in dieser Norm nicht anders angegeben, innerhalb der Umgebungsbedingungen durchgeführt werden, die vom Hersteller des Gerätes, das die Aufsichtsdrukke erzeugt, festgelegt sind. Die Umgebungsbedingungen, mindestens die Raumtemperatur und die relative Luftfeuchte während der Ausgabe der Probedrucke und der Messung, müssen zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

ANMERKUNG Empfohlene Umgebungsbedingungen sind, wenn nicht anders angegeben, eine Temperatur von 20 °C $\pm$ 5 °C, relative Luftfeuchte von 65 % $\pm$ 10 %, Luftdruck von 86 kPa bis 106 kPa.

5.2 Bedingungen für die Probedrucke

5.2.1 Trägermaterial

Das Trägermaterial muss, wie vom Hersteller des Gerätes, das die Aufsichtsdrucke erzeugt, angegeben, entweder empfohlen oder als Vorgabe undurchsichtig sein. Das Trägermaterial muss zur Anpassung mindestens einen Tag lang den Umgebungsbedingungen ausgesetzt sein.

5.2.2 Einstellungen und Betrieb

5.2.2.1 Halbton-Darstellung

Alle Probedrucke müssen, soweit anwendbar, im Halbton-Mode durchgeführt werden. Sie müssen so ausgeführt werden, wie vom Hersteller des Gerätes, das die Aufsichtsdrucke erzeugt, entweder empfohlen oder als Vorgabe angegeben wird. Wenn mehrere Wahlmöglichkeiten wie Halbton-Darstellung für Text, Graphiken oder naturgetreue Bilder bestehen, muss die Auswahl zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

Wenn die Halbton-Darstellung nicht anwendbar ist, muss dies zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

5.2.2.2 Auflösung

Alle Probedrucke müssen mit der Einstellung der Auflösung ausgeführt werden, die vom Hersteller des Gerätes, das die Aufsichtsdrucke erzeugt, entweder empfohlen oder als Vorgabe angegeben wird. Wenn mehrere Wahlmöglichkeiten wie Auflösung für Text, Graphiken oder naturgetreue Bilder bestehen, muss die Auswahl zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

5.2.2.3 Sonstige Einstellungen

Farbaufbereitung, digitale Filterung und Wiedergabe-Tonwertkurven müssen so eingestellt werden, wie vom Hersteller des Gerätes, das die Aufsichtsdrucke erzeugt, entweder empfohlen oder vorgegeben wird.

Das verwendete Anwendungsprogramm sollte keine zusätzliche Farbverarbeitung oder -anreicherung liefern. Andernfalls muss die Art der Farbverarbeitung oder -anreicherung angegeben werden.

5.2.3 Anzahl der Probedrucke

Um Fehler durch Kurzzeit-Änderungen und Ungleichmäßigkeit innerhalb einer Seite zu minimieren, sollte die Anzahl der Probedrucke von Aufsichtsdrucken N_s durch die folgende Gleichung bestimmt werden, außer für die Abschnitte 9, 10.1 und 10.2.

$$N_s = \sqrt{N_u^2 + N_t^2} \quad (1)$$

Dabei ist N_u festgelegt als Metrik der Farbdifferenz ΔE_{ab}^* für räumliche Ungleichmäßigkeit innerhalb einer Seite wie in Gleichung (7); N_t ist die Metrik der Farbdifferenz ΔE_{ab}^* für Kurzzeit-Instabilität zwischen den aufeinander folgenden Aufsichtsdrucken, wie in Gleichung (8) definiert ist.

Eine Anzahl der Muster weniger als N_s muss zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

ANMERKUNG Zur Vereinfachung des Prüfverfahrens ist $N_s = 1$ zulässig.

5.2.4 Betrieb von Farbdruckern

Alle Probedrucke müssen, wenn in dieser Norm nicht anders angegeben, unter den in der Betriebsanleitung des Farbdruckers angegebenen Bedingungen ausgeführt werden.

5.2.5 Elektrische Stromversorgung

Alle Probedrucke müssen bei Nennspannung $\pm 10\%$ und konstanter Frequenz der Wechselstromquelle ausgeführt werden.

5.2.6 Verbrauchsmaterial

Alle Probedrucke müssen mit dem Verbrauchsmaterial für das Gerät, das die Aufsichtsdrucke erzeugt, ausgeführt werden, wie es vom Hersteller des Gerätes angegeben wird.

5.2.7 Weitere Bedingungen

Alle Probedrucke müssen, wenn in dieser Norm nicht anders festgelegt, nach der vom Hersteller des Gerätes, das die Aufsichtsdrucke erzeugt, angegebenen Aufwärmzeit ausgeführt werden.

ANMERKUNG Wenn das die Aufsichtsdrucke erzeugende Gerät mehrere Papier-Vorratskassetten hat, kann für die Probedrucke irgendeine der Papierkassetten verwendet werden.

5.3 Messbedingungen

5.3.1 Allgemeines

Um Fehler durch Instabilität des Messgerätes für die farbmétrischen Messungen so gering wie möglich zu halten, müssen die Aufsichtsdrucke mindestens dreimal gemessen und die gemessenen Daten gemittelt werden. Bei einer Anzahl der Mittelungen weniger als drei muss dies zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

5.3.2 Spektralphotometrische und farbmétrische Messungen

Aufsichtsdrucke müssen, wenn nicht anders angegeben, aufeinander folgend ohne zeitlichen Abstand gemessen werden.

Bei spektralphotometrischen Messungen muss der spektrale Reflexionsgrad der Aufsichtsdrucke über einen Wellenlängenbereich von mindestens 400 nm bis 700 nm gemessen werden, in jeweils 10 nm Abstand für durch Glühlampe beleuchtete Aufsichtsdrucke und in jeweils 5 nm Abstand für durch Fluoreszenzlampen beleuchtete Aufsichtsdrucke.

ANMERKUNG 1 Für die Messungen wird ein Bereich von 380 nm bis 780 nm empfohlen.

ANMERKUNG 2 Um spiegelnde Komponenten des reflektierten Lichtes zu beseitigen, sollte der spektrale Reflexionsgrad mit einem Spektrophotometer mit einer Geometrie von entweder $0^\circ/45^\circ$ oder $45^\circ/0^\circ$ nach ISO 5-4 gemessen werden.

Bei farbmétrischen Messungen muss die spektrale Strahldichte der Beleuchtung an die in CIE 15.2:1986, Tabelle 1.1, definierte Normlichtart D50 angenähert werden.

Name des Herstellers des Messgerätes, Modellnummer und Herstellungsdatum müssen zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

5.3.3 Unterlage für die Messung

Als Unterlage für die auszumessenden Drucke muss weißes Material, z. B. fünf Blatt oder mehr desselben Trägermaterials, auf das das Farbbild gedruckt wird, verwendet werden. Wenn anderes Material als Unterlage benutzt wird, muss die Spezifikation des Materials zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

ANMERKUNG Zur Schätzung der Auswirkung des Unterlagenmaterials siehe Anhang E.

5.4 Berechnungsverfahren

5.4.1 Lichtart und farbmetrischer Beobachter

Für die Berechnung der Farbwerte müssen die in CIE 15.2:1986, Tabelle 1.1, definierte Normlichtart D50 und der in ISO/CIE 10527 definierte farbmetrische Normalbeobachter nach CIE 1931 angewendet werden. Wenn andere Lichtarten benutzt werden, sind sie anzugeben.

ANMERKUNG Für manche Messungen darf die reflektierende optische Dichtemessung angewendet werden, es sollte aber beachtet werden, dass die so gemessenen Werte von den für die Messung benutzten Geräten abhängig sind.

5.4.2 Farbwerte

Die Normfarbwerte X , Y und Z im XYZ-Farbraum für Objektfarben und Lichtartfarben nach CIE 1931 müssen durch Addieren der Produkte der spektralen Leistungsverteilung $S(\lambda)$ der Normlichtart D50, des spektralen Reflexionsgrades $\rho(\lambda)$ des gedruckten Bildes und der Farbabgleichfunktionen $\bar{x}(\lambda)$, $\bar{y}(\lambda)$, $\bar{z}(\lambda)$ entsprechend Gleichung (2) berechnet werden.

$$\begin{aligned} X &= \frac{1}{K} \int_{\text{vis}} S(\lambda) \rho(\lambda) \bar{x}(\lambda) d\lambda \\ Y &= \frac{1}{K} \int_{\text{vis}} S(\lambda) \rho(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda \\ Z &= \frac{1}{K} \int_{\text{vis}} S(\lambda) \rho(\lambda) \bar{z}(\lambda) d\lambda \end{aligned} \quad (2)$$

Dabei ist $K = \int_{\text{vis}} S(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda$.

5.4.3 CIELAB-Farbraum

Die CIELAB-Werte L^* , a^* und b^* im $L^*a^*b^*$ -Farbraum nach CIE 1976 müssen nach Gleichung (3) in Übereinstimmung mit CIE 15.2 berechnet werden.

$$\begin{aligned} L^* &= 116 \left(\frac{Y}{Y_n} \right)^{\frac{1}{3}} - 16 \\ a^* &= 500 \left\{ \left(\frac{X}{X_n} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Y}{Y_n} \right)^{\frac{1}{3}} \right\} \\ b^* &= 200 \left\{ \left(\frac{Y}{Y_n} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Z}{Z_n} \right)^{\frac{1}{3}} \right\} \end{aligned} \quad (3)$$

Dabei entsprechen die Farbwerte X_n , Y_n und Z_n der Lichtart D50; $X_n = 96,42$, $Y_n = 100,00$ und $Z_n = 82,49$.

Wenn erforderlich, müssen auch die relativen Werte bezogen auf Weiß nach Gleichung (4) berechnet werden.