

DIN EN 61966-7-1

ICS 17.180.20; 33.160.60; 35.180

Ersatz für
DIN EN 61966-7-1:2002-08
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Multimediasysteme und -geräte –
Farbmessung und Farbmanagement –
Teil 7-1: Farbdrucker – Reflektierende Drucke – RGB-Eingänge
(IEC 61966-7-1:2006);
Deutsche Fassung EN 61966-7-1:2006**

Multimedia systems and equipment –
Colour measurement and management –
Part 7-1: Colour printers – Reflective prints – RGB inputs (IEC 61966-7-1:2006);
German version EN 61966-7-1:2006

Systèmes et appareils multimédia –
Mesure et gestion de la couleur –
Partie 7-1: Imprimantes couleur – Imprimés par réflexion – Entrées RVB
(CEI 61966-7-1:2006);
Version allemande EN 61966-7-1:2006

Gesamtumfang 50 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2006-07-01 angenommene EN 61966-7-1 gilt als DIN-Norm ab 2006-12-01.

Daneben darf DIN EN 61966-7-1:2002-08 noch bis 2009-07-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61966-7-1:2005-04.

Für diese 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 (<http://www.dke.de>) zuständig.

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

Die Reihe DIN EN 61966 mit dem allgemeinen Titel „Multimediasysteme und -geräte – Farbmessung und Farbmanagement“ besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: Allgemeines (vorgeschlagener Arbeitspunkt)
- Teil 2-1: Farbmanagement – Vorgabe-RGB-Farbraum – sRGB
- Teil 2-2: Farbmanagement – Erweiterter RGB-Farbraum – scRGB
- Teil 2-4: Farbmanagement – Erweiterter YCC-Farbraum für Videoanwendungen – xvYCC
- Teil 2-5: Farbmanagement – Optionaler RGB-Farbraum – opRGB (in Beratung)
- Teil 3: Geräte mit Kathodenstrahlröhren
- Teil 4: Geräte mit Flüssigkristallanzeigen
- Teil 5: Geräte mit Plasma-Anzeigen
- Teil 6: Elektronische Projektoren für Aufprojektion
- Teil 7-1: Farbdrucker – Reflektierende Drucke – RGB-Eingänge
- Teil 7-2: Farbdrucker – Reflektierende Drucke – CMYK-Eingänge (vorgeschlagener Arbeitspunkt)
- Teil 8: Multimedia-Farbscanner
- Teil 9: Digitale Kameras
- Teil 10: Qualitätsbeurteilung – Farbbild in Netzwerksystemen (vorgeschlagener Arbeitspunkt)
- Teil 11: Qualitätsbeurteilung – Beeinträchtigtes Video in Netzwerksystemen (vorgeschlagener Arbeitspunkt)

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm 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.

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

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61966-7-1:2002-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Konsistente Zuordnung der Identifizierungsnummern (Tabellen 1, 2, 5, 6, A.1, B.1, C.1) zur digitalen Farbbilddatei.
- b) Das farbmimetrische Messverfahren wurde überarbeitet.
- c) Der ehemalige Anhang D ist entfallen. Die Anhänge F und G sind neu hinzugekommen.
- d) Zusätzlich zur Normlichtart D50 wurden D65, F11 und Lichtart A als optionale Lichtarten hinzugefügt.
- e) Die Nummerierung der Farbfelder in der Prüfvorlage wurde zum besseren Verständnis der Messposition geändert.
- f) Zwei Prüfvorlagen wurden hinzugefügt: Prüfvorlage für Kurzzeit-Instabilität und Prüfvorlage für räumliche Ungleichmäßigkeit.

Frühere Ausgaben

DIN EN 61966-7-1: 2002-08

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Multimediasysteme und -geräte –
Farbmessung und Farbmanagement –
Teil 7-1: Farbdrucker
Reflektierende Drucke
RGB-Eingänge
(IEC 61966-7-1:2006)

Multimedia systems and equipment –
Colour measurement and management
Part 7-1: Colour printers –
Reflective prints –
RGB inputs
(IEC 61966-7-1:2006)

Systèmes et appareils multimédia –
Mesure et gestion de la couleur
Partie 7-1: Imprimantes couleur –
Imprimés par réflexion –
Entrées RVB
(CEI 61966-7-1:2006)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2006-07-01 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2006 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 61966-7-1:2006 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 100/1061/FDIS, zukünftige 2. 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 2006-07-01 als EN 61966-7-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 61966-7-1:2002.

Diese Europäische Norm enthält gegenüber EN 61966-7-1:2002 folgende technische Änderungen:

- a) Zusätzlich zur Normlichtart D50 wurden D65, F11 und Lichtart A als optionale Lichtarten hinzugefügt.
- b) Die Nummerierung der Farbfelder in der Prüfvorlage wurde zum besseren Verständnis der Messposition geändert.
- c) Zwei Prüfvorlagen wurden hinzugefügt: Prüfvorlage für Kurzzeit-Instabilität und Prüfvorlage für räumliche Ungleichmäßigkeit.

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): 2007-04-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2009-07-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61966-7-1:2006 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung ist unter „Literaturhinweise“ zu der aufgelisteten Norm die nachstehende Anmerkung einzutragen:

IEC 61966-2-1 ANMERKUNG Harmonisiert als EN 61966-2-1:2000 (nicht modifiziert).

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	13
6.1 Zu messende Eigenschaften	13
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	15
8.3 Darstellung der Ergebnisse	16
9 Räumliche Ungleichmäßigkeit	16
9.1 Zu messende Eigenschaft	16
9.2 Messverfahren	17
9.3 Darstellung der Ergebnisse	17
10 Zeitliche Instabilität	18
10.1 Kurzzeit-Instabilität	18
10.2 Langzeit-Instabilität	19
11 Abhängigkeit von den Lichtarten	21
11.1 Zu messende Eigenschaft	21
11.2 Messverfahren	21
11.3 Darstellung der Ergebnisse	22
Anhang A (normativ) Die Werte in der Farbprüfvorlage	25
Anhang B (normativ) Festlegung der Messpositionen für die Prüfvorlage der räumlichen Ungleichmäßigkeit und Form der Angabe der Ergebnisse	33

	Seite
Anhang C (normativ) Festlegung für die Messung der Kurzzeit-Instabilität	39
Anhang D (informativ) Schätzung der Auswirkung der Änderung des Unterlagenmaterials.....	41
Anhang E (informativ) Anordnung der als Teil des Aufsichtsdruckes wiedergegebenen Farbprüfvorlage	42
Anhang F (informativ) Anordnung der als Teil des Aufsichtsdruckes für die räumliche Ungleichmäßigkeit wiedergegebenen Farbprüfvorlage.....	43
Anhang G (informativ) Anordnung der als Teil des Aufsichtsdruckes für die Kurzzeit-Instabilität wiedergegebenen Farbprüfvorlage	44
Literaturhinweise.....	45
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	46
Bilder	
Bild 1 – Spektraler Reflexionsgrad der gesättigten Primär- und Sekundärfarben, Weiß, Grau und Schwarz.....	14
Bild 2 – Darstellungen des Farbumfangs im $L^* a^* b^*$ -Farbraum nach CIE 1976.....	15
Bild 3 – Beispiel für Darstellung der Tonwertwiedergabe-Eigenschaften.....	16
Tabellen	
Tabelle 1 – Hinweis auf Tabelle A.1	13
Tabelle 2 – Hinweis auf Tabelle A.3	16
Tabelle 3 – Bedingungen für Probedrucke und Messungen	18
Tabelle 4 – Festlegung der Daten in der Farbprüfvorlage und die Form der Angabe der Messergebnisse der Langzeit-Instabilität.....	20
Tabelle 5 – Festlegung der Farbfelder	21
Tabelle 6 – Festlegung der Daten für die Farbprüfvorlage und die Form der Angabe der Messergebnisse der Abhängigkeit von den Lichtarten – CIELAB-Werte.....	23
Tabelle 7 – Festlegung der Daten für die Farbprüfvorlage und die Form der Angabe der Messergebnisse der Abhängigkeit von den Lichtarten – Relative CIELAB-Werte.....	23
Tabelle A.1 – Festlegung der Farbprüfvorlage und die Form der Angabe – Primärfarben	25
Tabelle A.2 – Festlegung der Farbprüfvorlage und die Form der Angabe – $6 \times 6 \times 6$ würfelförmig angeordnete Daten.....	25
Tabelle A.3 – Festlegung der Farbprüfvorlage und die Form der Angabe – Daten und Form für Gradation.....	30
Tabelle B.1 – Form der Angabe mit Messpositionen.....	33
Tabelle C.1 – Kurzzeit-Instabilität	39

Einleitung

Dieser Teil der IEC 61966 gilt für die Charakterisierung 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.

Die Anwendung dieser Norm wird für die Bewertung der Druckergebnisse von Druckern für den Einsatz im Büro oder Privatbereich empfohlen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61966 legt einen Datensatz mit Farbprüfvorlagen 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 Farbprüfvorlagen, von denen entsprechende Farbbilder auf reflektierendem Trägermaterial erzeugt werden. Die Messverfahren dieser Norm wurden für Aufsichts-farbdrucke für den Allgemeingebrauch entwickelt. Die Aufsichts-farbdrucke 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 zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60050-845:1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 845: Lighting*

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

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

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

CIE 15, *Colorimetry*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die sich auf Beleuchtung beziehenden Begriffe aus IEC 60050(845) 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**Raster-Darstellung**

Satz von Regeln für zweidimensionale Pixelanordnungen zum Erzeugen eines Tones

3.6**Abbildung**

sichtbare zweidimensionale Darstellung elektronischer Signale, die ein Bild ergeben

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 15

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 15

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 Aufsichtsdruckes

^{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.

3.15**Kennzeichnung**

Prozess, um die spektralen Eigenschaften, grundlegenden farbmimetrischen 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	Probenanzahl von Aufsichtsdrucken für Messungen
N_u	Maß im Farbabstand ΔE_{ab}^* für räumliche Ungleichmäßigkeit innerhalb einer Seite
N_t	Maß im Farbabstand ΔE_{ab}^* für kurzzeitige Instabilität zwischen aufeinander folgenden Aufsichtsdrucken
p	Druckgeschwindigkeit des Farbdruckers
$S(\lambda)$	spektrale Leistungsverteilung $S(\lambda)$ der Normlichtart D50 (optional D65, F11 und Lichtart A)
$\rho(\lambda)$	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 gleichmäßigen Farbraum (UCS) nach CIE 1976, bezogen auf gedrucktes Weiß, siehe auch Gleichung (4)

ANMERKUNG Spezielle Aufmerksamkeit sollte auf die verwendete Lichtart und Beleuchtung gelegt werden. Zukünftige Arbeiten werden in diesem Bereich für die (wirtschaftliche) Situation der Verbraucher erwartet.

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 Aufsichtsdrucke 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 ± 5 °C, relative Luftfeuchte von 65 % ± 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 Raster-Darstellung

Alle Probedrucke müssen, soweit anwendbar, im Raster-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 Raster-Darstellung für Text, Grafiken oder naturgetreue Bilder bestehen, muss die Auswahl zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

Ist die Raster-Darstellung nicht anwendbar, 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, Grafiken 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 Gleichung (1) 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 Maß der Farbdifferenz ΔE_{ab}^* für räumliche Ungleichmäßigkeit innerhalb einer Seite wie in Gleichung (7); N_t ist das Maß der Farbdifferenz ΔE_{ab}^* für Kurzzeit-Instabilität zwischen den aufeinander folgenden Aufsichtsdrucken, wie in Gleichung (8) definiert ist.

Ist die Anzahl der Muster kleiner als N_s , muss diese 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 Glühlampen 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.

ANMERKUNG 3 Bei einigen Trägermaterialien und Farbmitteln kann die Fluoreszenz die farbmétrischen Messungen beeinflussen.

Bei farbmétrischen Messungen muss die spektrale Strahldichte der Beleuchtung an die in CIE 15, 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 ist weißes Material, z. B. fünf Blatt oder mehr desselben Trägermaterials, auf das das Farbbild gedruckt wird, zu verwenden. 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 D.

5.4 Berechnungsverfahren

5.4.1 Lichtart und farbmeterischer Beobachter

Als Vorgabewert für die Berechnung der Farbwerte müssen die in CIE 15, Tabelle 1.1, definierte Normlichtart D50 und der in ISO/CIE 10527 definierte farbmeterische Normalbeobachter nach CIE 1931 angewendet werden. Optional können für die Berechnung D65, F11 und Lichtart A benutzt werden. Werden andere Lichtarten benutzt, sind sie anzugeben.

ANMERKUNG Für einige Messungen darf die Auflichtdensitometrie 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 (optional D65, F11 und Lichtart A), 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 berechnet werden.

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